



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN
LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE
ESTABILIZADO, ANDAHUAYLAS.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR(ES):

Br. Herbas Chircca, Juan Antonio (ORCID:0000-0002-1414-2291)

Br. Nolasco Juarez, Oliver (ORCID:0000-0002-8792-3857)

ASESOR:

Mg. Cerna Vásquez Marco Antonio Junior (ORCID: 0000-0002-8259-5444)

LÍNEA DE INVESTIGACION
DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

LIMA - PERÚ

2021

Dedicatoria

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Gracias padre y madre

Juan Antonio.

Dedico esta tesis a mis padres que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder llegar a ser un profesional de la patria. A mis hermanas por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria.

Oliver.

Agradecimiento

Primeramente, a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

En segundo lugar, agradecemos a la universidad Cesar Vallejo por acogernos y considerarnos parte de la familia y darnos una oportunidad para lograr nuestras metas trazadas

Para finalizar, también agradecemos a nuestro asesor de Tesis el Mg. Marco Antonio Cerna Vásquez por habernos brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también habernos tenido toda la paciencia y tolerancia por encaminarnos durante todo el desarrollo del curso de taller de la tesis

Juan Antonio y Oliver

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	19
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	19
3.2. Variables y operacionalización	19
3.3. Población y muestra	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5. Procedimientos.....	22
3.6. Método de análisis de datos	30
3.7. Aspectos éticos	31
IV. RESULTADOS	32
V. DISCUSIÓN.....	46
VI. CONCLUSIONES	48
VII. RECOMENDACIONES.....	50
REFERENCIAS	51
ANEXO.....	55

Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables	20
Tabla 2. Muestras de adobe patrón.....	21
Tabla 3. Muestras de adobe con adición de cal.	21
Tabla 4. Muestras de adobe con adición de cemento	21
Tabla 5. Muestras de adobe con adición de viruta de eucalipto	22
Tabla 6. propiedades de la viruta de eucalipto	27
Tabla 7. Resultados de ensayos de laboratorio de suelo.	32
Tabla 8. Dosificación por unidad de adobe	33
Tabla 9. Resistencia a la compresión de adobe patrón.....	33
Tabla 10. Resistencia a la compresión de adobe con adición de cal.....	34
Tabla 11. Resistencia a la compresión de adobe con adición de cemento	34
Tabla 12. Resistencia a la compresión de adobe con adición de viruta de eucalipto.	35
Tabla 13. Resistencia a la flexión de Adobe patrón.....	36
Tabla 14. Resistencia a la flexión de adobe con adición de cal.....	37
Tabla 15. Resistencia a la flexión de adobe con adición de cemento.....	37
Tabla 16. Resistencia a la flexión de adobe con adición de viruta de eucalipto ...	38
Tabla 17. Ensayo de absorción adobe patrón	39
Tabla 18. Ensayo de absorción de adobe con adición de cal.....	40
Tabla 19. Ensayo de absorción de adobe con adición de cemento.....	40
Tabla 20. Ensayo de absorción de adobe con adición de viruta de eucalipto.....	41
Tabla 21. Análisis de Varianza	45

Índice de gráficos.

Grafico 1 .Etapas De Elaboración De Unidades De Adobe	23
Grafico 2. Comparación de resistencia a la compresión de unidades de adobe	
Fuente: Elaboración Propia, 2020	36
Grafico 3. Comparación de resistencia a la flexión de unidades de adobe	
Fuente: Elaboración Propia	39
Grafico 4. comparación de porcentaje de absorción de unidades de adobe	
Fuente: Elaboración Propia, 2020	41
Grafico 5. Grafico comparativo general	40

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal evaluar la influencia del cemento, cal y viruta de eucalipto en la resistencia a compresión y flexión del adobe estabilizado.

En este proyecto de investigación se usa una metodología en base a los ensayos y pruebas de laboratorio, para la investigación del análisis del material suelto se realizaron pruebas de laboratorio de análisis granulométrico, ensayo para límites de Atterberg, para los ensayos de compresión y ensayo de flexión y porcentajes de absorción se ultimaron las 180 unidades de adobe sin adición 0% y adobes estabilizados con cal (1%, 3%, 6%), cemento (1%, 3%, 6%), viruta (4%, 8%, 12%), Los mejores resultados obtenidos fueron empleando la adición de cal 6% con un ensayo de compresión de (24.83 kg/cm), con un ensayo de flexión de (2.6 kg/cm) y teniendo un porcentaje de absorción de 23.40%, determinando que estos adobes pueden ser utilizados como unidad de albañilería.

Se concluyo que el tipo de suelo (SC) siendo este material apto para la elaboración de adobes con cal, cemento y viruta de eucalipto en cuanto a la resistencia a la compresión se recomienda usar cal 6%, cemento 6%, viruta 12% estos aditivos proporcionan un 63%, 16%, 60% en comparación con la resistencia al adobe patrón, en cuanto a la resistencia a la flexión se recomienda usar cal (1%, 3%, 6%) este aditivo proporcionan un 14%, 20%, 60% en comparación con la resistencia al adobe patrón, en cuanto al ensayo de absorción se recomienda usar cal (1%, 3%, 6%), estos aditivos proporcionan un 23.04%, 22.03%, 23.4% teniendo menor absorción que el adobe patrón que obtuvo 24.66%.

Palabras clave: Adobe, cal, cemento, viruta , resistencia.

Abstract

The main objective of this research work is to evaluate the influence of cement, lime and eucalyptus shavings on the resistance to compression and bending of stabilized adobe.

In this research test a methodology is used based on laboratory tests and tests, for the investigation of the analysis of loose material, laboratory tests of granulometry analysis, test for Atterberg limits, for compression tests and test of bending and absorption percentages, the 180 units of adobe without addition 0% and adobe stabilized with lime (1%, 3%, 6%), cement (1%, 3%, 6%), shavings (4%, 8 %, 12%), The best results obtained were using the addition of lime 6% with a compression test of (24.83 kg / cm), with a bending test of (2.6 kg / cm) and having an absorption percentage of 23.40%, determining that these Adobe can be used as a masonry unit.

It was concluded that the type of soil (SC) being this material suitable for the elaboration of adobes with lime, cement and eucalyptus shavings in terms of resistance to compression, it is recommended to use lime 6%, cement 6%, shavings 12% these additives provide 63%, 16%, 60% compared to the resistance to standard adobe, in terms of flexural strength it is recommended to use lime (1%, 3%, 6%) this additive provides 14%, 20%, 60% compared to the resistance to the standard adobe, regarding the absorption test it is recommended to use lime (1%, 3%, 6%), these additives provide 23.04%, 22.03%, 23.4% having lower absorption than the standard adobe that obtained 24.66%.

Keywords: Adobe, lime, cement, chip, resistance.

I. INTRODUCCIÓN

El adobe es el sistema de construcción más arcaico y más extensos a nivel mundial son las construcciones de tierra. El porcentaje de un 30% de habitantes en el planeta tierra viven en edificios de tierra. El 50% de habitantes de los países en proceso de desarrollo, incluida la mayoría de las áreas rurales, y al menos el 20% de las áreas urbanas y urbanas marginales, vive en edificios de tierra. (Varum, Costa, Fonseca, & Furtado, 2015, pág. 1). Es importante decir que los bloques de adobe son uno de los procesos de construcción en tierra vernácula más utilizados como el terraplén y los muros quincha-baharaque. (Daudon, Sieffert, Albarracín, Navarta, & Libardi, 2014, pág. 2).

El adobe en regiones sísmicamente activas de Latinoamérica en territorio Peruano, Bolivia, Ecuador, Colombia las viviendas de adobe son un patrimonio de gran importancia para familias humildes y, por ende susceptibles a terremotos destructivos. Países que se caracterizan por la existencia de largas y estrechas fajas costeras y la presencia de elevaciones propias del conglomerado de los Andes (Centro Regional de Sismología para América del Sur, 2015).

En el Perú hace 5 mil años aproximadamente fue creada la ciudad de Caral donde dicha construcción fueron las primeras edificaciones en construirse de adobes de barro, estas edificaciones son las más antiguas edificaciones descubiertas en toda América Latina donde a través el tiempo se viene conservando el patrimonio desde los antepasados hasta la actualidad, en los andes peruanos se tiene la necesidad de remplazar las casas existentes de adobe con casas de material noble en zonas más seguras y mejor ubicadas estas construcciones tienden a reducir al mínimo la vulnerabilidad estructural, viendo lo costosa que puede ser los materiales y la mano de obra calificada no es una solución viable ya que los pobladores se encuentran en extrema pobreza, en las áreas rurales la mayoría optan por construir con adobe sus viviendas ya que estos materiales son de fácil acceso para todos y no es necesario tener mano de obra califica para las construcciones de adobe.

En las zonas rurales de la ciudad de Andahuaylas a más 2836 m. s. n. m el uso de las unidades de adobe se extendió en las comunidades campesinas a lo largo de la historia básicamente por ser de sencilla la obtención del material, y por permitir crear ambientes con propiedades ambientales favorables, como la mitigación del ruido y la intensa temperatura externa.

En lo que corresponde a la **realidad problemática** las edificaciones a base de adobe se encuentran en riesgo constante, ya que este material es higrófilo, lo que hace que absorba la humedad atmosférica, motivo por el cual pierde resistencia, y en lugares donde la lluvia es constante estos al ser parte de un muro o pared, terminan desplomándose (Arq. Rios Perez, 2010).

Así mismo los 2 últimos movimientos sísmicos registrados de los últimos años en la fecha del 08 de Agosto de 2003 fueron de regular intensidad según la escala de Richter afectando en su mayor parte al departamento de cusco, provincia de Chumbivilcas y distrito de Capacmarca, también algunos centros poblados dentro de la región de Apurímac, dejando una gran cantidad de dannificados de 1,112 personas, 4793 personas perjudicadas, 1,173 viviendas afectadas, 250 viviendas destruidas, 14 centros educativos afectados , 08 centros educativos destruidos, 04 centros de salud afectados y 01 centros de salud destruido (Civil, Instituto Nacional de Defensa, 2006).

En los últimos años los registros de sismos han sido más frecuentes en las regiones de país, lo que hace que las viviendas de adobe sean vulnerables frente a eventualidades sísmicas. Andahuaylas se encuentra en una zona sísmica 2 por lo cual la Norma E-080 manifiesta que “las construcciones de adobe pueden ser de dos pisos” (Ministerio de Vivienda, Saneamiento y Construcción, 2017). Las viviendas ubicadas en esta zona generalmente se encuentran construidas en zonas de baja condiciones económicas y no cuentan con procesos constructivos adecuados para que sus unidades tengan un mejor desempeño, por ejemplo: Viviendas sin cimientos, sobre cimiento adecuados. Asimismo, sus dimensiones del adobe varían de acuerdo a las costumbres y técnicas constructivas de la ciudad.

La presencia de dichos fenómenos naturales relacionados a precipitaciones pluviales y movimientos sísmicos se opta por la elaboración de adobes mejorados con la incorporación de cal, cemento, viruta de eucalipto, buscando obtener una mejora con respecto a sus propiedades físicas y mecánicas; por este motivo que para esta presente investigación se busca el mejoramiento de unidades de adobe con la finalidad de mejorar sus resistencias a futuros fenómenos de igual o mayor magnitud.

la investigación está orientada a realizar un aporte en la construcción con adobe estabilizado para las zonas rurales, por lo que cuentan con materiales localmente disponibles, donde los pobladores suelen elaborar sin conocimiento técnico e ignorando su vulnerabilidad de sus construcciones con tierra, siendo conscientes de los peligros que amenazan su seguridad, por lo que las viviendas sufren la intervención de agentes externos como las precipitaciones, al tener contacto con el agua ocasiona la erosión de la superficie expuesta y así mismo debilitando la estructura de la vivienda de adobe.

Se ha formulado el siguiente **Problema de investigación**, mediante la siguiente interrogante ¿cuál es la influencia de la adición de cemento, cal y viruta de eucalipto en la resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y porcentaje de absorción del adobe estabilizado, en Andahuaylas?.

En cuanto a los **problemas específicos** se tiene los siguientes, (1) la baja resistencia a la compresión del adobe tradicional, (2) la baja resistencia a la flexión del adobe tradicional, (3) el alto porcentaje de absorción de agua del adobe tradicional.

El trabajo de investigación tiene como **justificación** la vulnerabilidad de las viviendas de adobe frente a fenómenos naturales - sismos. En el **ámbito social**, la mejora de la calidad del adobe tradicional para construcción de viviendas más resistentes a base de estabilización del adobe con la adición de cal, cemento y viruta de eucalipto con la finalidad de que brinden seguridad al habitante frente a peligros sísmicos y climatológicos que estén expuestos. En el **ámbito económico**,

las construcciones de adobe son muy accesibles para muchas familias de bajos recursos por ser de bajo costo al utilizar recursos accesibles y propios de la zona, en el **ámbito metodológico**, Este trabajo de investigación se justifica desde el punto de vista técnico de brindar seguridad en las construcciones de viviendas con la mejora del adobe convencional con la incorporación de cal, cemento y viruta de eucalipto con el fin de mejorar sus propiedades físicas y mecánicas, para construir viviendas más seguras con materiales accesibles de la zona que brinden bajo impacto ambiental, en el **ámbito técnico**, se construirá edificaciones más seguras mejorando su resistencia a la compresión y resistencia a la flexión con el uso de la cal, cemento y viruta de eucalipto como estabilizante siguiendo los parámetros que nos brinda la Norma E-080 (Ministerio de Vivienda, Saneamiento y Construcción, 2017), en el **ámbito ambiental**, El adobe en su fabricación con la adición de cal, cemento y viruta de eucalipto se realiza manualmente sin empleo de maquinarias industriales el secado se hace naturalmente con el sol estos estabilizantes , no contamina después de que tiene una vida útil, la vivienda se integra de manera muy natural al medioambiente, por consiguiente el adobe es un material de construcción hecho de agua y tierra con adición de estabilizantes sin el proceso de combustión, por lo que se considera sostenible, reciclable y de bajo consumo energético y se puede estabilizar con varios materiales. (C. Gomes, R. Corrêa, C. Rodrigues , & B. Marin, 2019, pág. 1).

En lo que corresponde a la **hipótesis** se plantea que la adición de cal, cemento y viruta de eucalipto mejoran la resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y reducen el porcentaje de absorción de los bloques de adobe tradicional, para la construcción de viviendas en la provincia de Andahuaylas.

De igual forma la **hipótesis específica** corresponde a: (1) La adición de cal en (1 %, 3 %, 6 %), cemento en (1 %, 3 %, 6 %) y viruta de eucalipto en (4 %, 8 %, 12 %) mejora la resistencia a la compresión del adobe tradicional, (2) La adición de cal en (1 %, 3 %, 6 %), cemento en (1 %, 3 %, 6 %) y viruta de eucalipto en (4 %, 8 %, 12 %) mejora la resistencia a la flexión del adobe tradicional, (3) La adición de cal en (1 %, 3 %, 6 %), cemento en (1 %, 3 %, 6 %) y viruta de eucalipto en (4 %, 8 %, 12 %) disminuye el porcentaje de absorción del adobe tradicional.

En lo que corresponde al **objetivo general**, Evaluar la influencia del uso de materiales estabilizadores en la mejora de la resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y porcentaje de absorción del adobe tradicional y adobes mejorados con la adición de cal, cemento y viruta de eucalipto, para construcción de viviendas en la provincia de Andahuaylas.

En lo que corresponde a los **objetivos específicos** se tienen los siguientes: (1) Analizar el material para la elaboración de la mezcla a través de ensayos físicos (ensayo de cinta de barro, granulometría y límites de Atterberg) para el suelo de la cantera Champaccocha, (2) Elaborar los diseños de mezcla del adobe patrón y adobe mejorado con cal, cemento y viruta de eucalipto, (3) Determinar la resistencia a la compresión del adobe patrón y del adobe mejorado con la adición de cal (1%,3%,6%), cemento (1%,3%,6%) y viruta de eucalipto (4%,8%,12%), (4) Determinar la resistencia a la flexión del adobe patrón y del adobe mejorado con la adición de cal (1%,3%,6%), cemento (1%,3%,6%), y viruta de eucalipto (4%,8%,12%), (5) Determinar el porcentaje de absorción del adobe patrón y del adobe mejorado con la adición de cal (1%,3%,6%), cemento (1%,3%,6%), y viruta de eucalipto (4%,8%,12%).

II. MARCO TEÓRICO

(Bharath, Maheshwar, Juberahmed , & Rahul, 2014) “**studies on stabilised adobe blocks**” Este proyecto tuvo como objetivo analizar las diversas propiedades de ingeniería de los ladrillos de adobe que utilizan cal como estabilizador para establecer el potencial de estos ladrillos estabilizados como alternativa a los ladrillos tradicionales. El presente trabajo tuvo como objetivo investigar la cal como estabilizador de mezclas de adobe de uso común en la región de Bangalore. Los resultados obtenidos permiten determinar que estos pueden utilizarse como unidad de albañilería en la construcción. La variación de los estudios y comparación de propiedades como la resistencia a la compresión, la tasa inicial de absorción y la absorción de agua, la investigación busco analizar las diversas propiedades de los ladrillos de adobe que utilizan cal como estabilizador para establecer el potencial de estos adobes estabilizados como alternativa a los adobes tradicionales.

Los resultados obtenidos permiten determinar que estos pueden utilizarse como unidad de albañilería en la construcción industrias que reemplazan otros materiales tradicionales que contienen mucha energía incorporada.

Se concluyó que el adobe estabilizado a los 28 días en el ensayo de compresión de cal (10%, 12%) obtiene 25.60 kg/cm², 27.64 kg/cm² y la combinación de cal 8% y cemento al 8% obtuvieron 62 kg/cm², cal 10% y cemento al 5% obtuvieron 43.34 kg/cm² para el ensayo de absorción de cal (10%, 12%) obtiene 18.18%, 16.78% y la combinación de cal 8% y cemento al 8% obtuvieron 12%, cal 10% y cemento al 5% obtuvieron 13.49%. dando mejores resultados la combinación de las dos adiciones de cal y cemento.

(Pozo Zanabria & Diaz Flores, 2019) en su tesis de pregrado titulada: “**Evaluación comparativa de las propiedades físico mecánicas de las unidades de adobe mejorado con material calcáreo al 15%, 20% y 25% frente a las unidades de adobe elaboradas en el distrito de san jerónimo con procedimientos tradicionales**”. En su tesis tuvo como objetivo evaluar las propiedades físicas y

mecánicas de las unidades de adobe mejoradas con material calcáreo y comparar con las unidades de adobe sin adición (adobe tradicional) en el distrito de San Jerónimo, provincia de Cusco.

En este proyecto de investigación se usa una **metodología** en base a los ensayos y pruebas de laboratorio aplicados adobes mejorados con materiales calcáreos 15%, 20%, 25%, en su investigación realizó los ensayos de: ensayo de granulometría, ensayos para los límites de Atterberg y ensayos de compresión, flexión, absorción.

En conclusion, los bloques de adobe mejoradas con material calcáreo al 15% resultaron las que obtuvieron mejores resultados frente a los demás porcentajes de adición en la mejora de sus propiedades físico-mecánicas, seguidas de los bloques de adobe mejoradas al 20%, posterior a estas se encuentran los bloques de adobe sin adición (adobe tradicional) y por último los bloques de adobe mejoradas con material calcáreo al 25% fueron las presentaron menor comportamiento con el estabilizante ya los resultados demostraron ser inferiores a las unidades de adobe tradicional.

(Cabrera Arias & Huaynate Granados , 2011) **“Mejoramiento de las construcciones de adobe ante una exposición prolongada de agua por efecto de inundaciones”** el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo el diseño de edificaciones de adobe con simulaciones reales de impacto en la elaboración de adobes con incorporación de cemento frente a la exposición al agua.

La metodología que se desarrollada en la tesis es de tipo experimental teniendo la manipulación de las variables. El trabajo tuvo la elaboración de muros cada uno reforzado con diferente manera: el uso del concreto simple, adobes estabilizados con cemento, la aplicación de un tarrajeo en los adobes tradicionales, estos fueron evaluados en tiempo real donde se busca medir el deterioro que están expuestas las construcciones de adobe en contacto con agua inducida.

Se concluyo que estando expuesta al agua con una duración de 20 minutos el adobe convencional sufre un colapso total en cambio cuando se utiliza un sobrecimiento de 30 cm para que el agua no llegue perjudicar ninguno de los adobes que están expuesto, este método funciona en su totalidad ya lo hace recomendable para uso en construcción de edificaciones de adobe, la solución de tarrajeo con cemento en muros se da entender que solo se aplica a la superficie con la que su función principal es separar lo interior que es el adobe y el exterior que es agua donde se recomienda cemento pulido para tener menor absorción, por ultimo tuvo el muro estabilizado con cemento donde más este en contacto con el agua más tiende a absorber lo que lo hace peligroso.

(Altamirano Carrasco, 2018) **“Análisis de la resistencia a compresión del adobe estabilizado con cal en la ciudad de Cajamarca”** en su tesis tuvo como objetivo determinar la resistencia a compresión del adobe estabilizado con cal apagada y compararlo con las unidades de adobe sin adición (adobe tradicional) en la ciudad de Cajamarca.

En este proyecto de investigación se usa una **metodología** donde las muestras elaboradas de adobe en (unidades, pilas y muretes), su elaboración estuvo contemplada siguiendo los parámetros de la Norma Técnica Peruana E-080 de 2006, estas cantidades de adobe son divididos en muestras de adobe sin adición (adobe tradicional) (tipo “A”), y las muestras de adobes con adición de cal apagada (tipos “B”, “C” y “D”) respectivamente, siendo estas últimas muestras de adobes en donde se adicionaron con cal apagada (6 %, 12 % y 18 %) con respecto del peso seco del suelo. Las muestras de unidades de adobe fueron llevados a los 30 días a laboratorio para ensayo de compresión en unidades de adobes, las pilas y muretes fueron llevados a los 60 días al laboratorio para sus ensayos correspondientes.

Se concluyó que el tipo de suelo usado para la elaboración de adobe es una arena limosa (SM) según la clasificación (SUCS), donde al estabilizar con cal apagada en (unidades, pilas y muretes de adobe no causa ninguna mejora, haciéndolo disminuir con respecto a la resistencia de compresión del adobe sin adición (adobe

tradicional) en 57 %, 68 %, 77% para unidades (resistencia ultima), en 64 %, 70%, 75% para pilas (esfuerzo de compresión último), en 56 %, 71%, 86% para muretes (esfuerzo ultimo diagonal).

(Sanchez Chiara , 2020) “**Análisis comparativo de adobe convencional y adobe estabilizado con cemento con fines constructivos**” El cómo objetivo de esta investigación es generar un análisis comparativo entre adobe sin adición y adobes estabilizado con cemento (2%, 4%, 6% y 8%), se sometieron los adobes a ensayos de laboratorio de ensayo de resistencia a la compresión y flexión y ensayo de absorción de agua; donde la elaboración de pilas de adobe para someterlas a los ensayos.

En este proyecto de investigación se usa una **metodología** a través de los ensayos realizados en las unidades de adobe y pilas de adobe, se cumplió lo estipulado por la norma E-080 “Diseño y Construcción con Tierra Reforzada” y la norma técnica E-070 "Albañilería". La tierra de estudio se obtuvo del caserío El Milagro, Distrito de Mesones Muro-Ferreñafe, lugar donde se fabricaron los adobes sin adición. La tierra para la elaboración de adobes fue sometida a ensayos de laboratorio: Análisis granulométrico, contenido de humedad y límites de Atterberg y ensayos in-situ: cinta de barro, prueba de la botella y presencia de arcilla, con el fin de saber si la tierra es la indicada para la elaboración de adobes.

Se concluye también que las adiciones de cemento (2%, 4%, 6%y 8%) como estabilizante para adobes con clasificación de suelos es SC (arena arcillosa) mejora positivamente en las propiedades del adobe logrando una a la resistencia a compresión de hasta 27.47 kg/cm², en la resistencia a la flexión de hasta 9.06 kg/cm², una reducción de la capacidad de absorción de hasta 19.47% y un aumento de la resistencia a la compresión de pilas de hasta 8.10 kg/cm² respecto al adobe patrón.

De los resultados expuestos se determina los adobes sin adición presentan un mejor comportamiento al ser estabilizados con el 4% de cemento, pues la resistencia a la compresión aumenta un 32.39%, la resistencia a la flexión aumenta

un 28.51%, la capacidad de absorción de agua disminuye un 11.54% y la resistencia a la compresión de pilas aumenta 60.76%.

(Huamán Patiño, 2015) **“análisis de la variación de magnitudes de las propiedades resistentes y físicas de un adobe estabilizado con cemento portland tipo IP respecto a un adobe tradicional”** esta investigación tuvo como objetivo general la comparación de las propiedades tanto físicas como mecánicas de las unidades de adobe estabilizadas con cemento Portland tipo IP, con unidades de adobe sin adición.

Los adobes fueron estabilizados a un 5% y 10% con cemento Portland IP. En cuanto a la caracterización del suelo a usar se utilizaron ensayos de laboratorio como; ensayos de límite líquido, límite plástico y granulometría para la evaluación, así como comparación de las unidades tradicionales y estabilizadas se realizaron los ensayos de variabilidad dimensional, alabeo, succión de agua, absorción de agua y el ensayo de compresión de unidades.

La alternativa de elaboración que presenta esta tesis se basa como una alternativa ecológica, ya que la materia prima para su elaboración es el suelo además la fabricación de estas unidades estabilizadas es más fácil en comparación a las de ladrillo cocido, así como de bloquetas de concreto, lo mismo podemos decir en cuanto a costos ya que también en esto las unidades estabilizadas son más económicas porque el suelo utilizado puede ser usado del mismo terreno donde se va a ejecutar la construcción.

En conclusión las unidades estabilizadas con cemento Portland Tipo IP es un aporte en la construcción de adobes de tierra ya que la fabricación con el este material es de fácil obtención y aplicación en zonas rurales, en cuanto a los resultados obtenidos la incorporación de cemento dio una mejoría en los ensayos de compresión de unidades de adobe porque se obtuvo una mejora de 1.25 % para unidades estabilizadas al 5 % y 1.36% para unidades estabilizadas al 10%

(Márquez Dominguez, 2018) **“Estabilización del adobe con adición de viruta de Eucalipto, Chíncha 2018”** tuvo como objetivo brindar la relación de porcentaje correspondiente de la aplicación del estabilizador vegetal de la viruta de eucalipto en los adobes tradicionales, en el distrito de Chíncha Alta ubicado en el departamento de Ica.

La metodología que fue aplicada en la tesis es de tipo aplicada, al contemplar y seguir los aportes expuestos en las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones E 080 diseño y construcción con tierra reforzada y E070 “albañilería”; de igual modo para sus estudios se emplearon los ensayos de laboratorio como; ensayos de granulometría, límite líquido, límite plástico y para la evaluación, así como comparación de las unidades tradicionales y unidades reforzadas, se realizó el ensayo de resistencia a compresión, ensayo de resistencia a flexión, ensayo de porcentaje de absorción. Los porcentajes de viruta empleados (1.5%, 3.0% y 4.5%) fueron incorporados en la elaboración del adobe en función al peso seco de la muestra del suelo suelto.

Se concluyó que el tipo de suelos SC (arena arcillosa) influye en la resistencia de adobe evidenciando un incremento en la resistencia a compresión (67%, 46% y 94%), respecto al adobe patrón de 26.05 kg/cm², por otro lado la resistencia a flexión, sufre una disminución en un 24% y 43% y aumenta proporcionalmente con respecto a la cantidad añadida de viruta, en los que influye a los resultados de absorción del adobe estabilizado ya que se muestran constantes con porcentajes de 20.78%, 20.92% y 22.62%. En esta investigación se da a conocer el buen entendimiento que hay entre la arcilla y la viruta de eucalipto en porcentajes bajos, para la elaboración de unidades de adobe.

(Mantilla Calderon, 2018) **“Variación de las propiedades físico mecánicas del adobe al incorporar viruta y caucho”**. La presente investigación tuvo como objetivo determinar la variación de las propiedades físico-mecánicas del adobe tradicional al incluir porcentajes de viruta y caucho 2%, 3% y 5 %.

La metodología que se desarrollada en la tesis es de tipo experimental teniendo la manipulación de las variables. El presente trabajo tuvo como muestras de unidades de adobe un total de 245, los cuales tuvieron que pasar distintas evaluaciones en los ensayos de laboratorio de resistencia a compresión, flexión y a la absorción y saturación total.

Se concluyó que el tipo de suelo con que se elaboraron los adobes según clasificación SUCS fue sc, concluyo que la resistencia a la compresión con adición de caucho (2%,3%,5%) y viruta (2%,3%,5%) se obtuvo entre las dos adiciones el valor máximo con viruta al 3% (30.25 kg/cm²) superando al adobe tradicional (22.22 kg/cm²), en resistencia a flexión con adición de caucho (2%,3%,5%) y viruta(2%,3%,5%) se obtuvo entre las dos adiciones el valor máximo con viruta al 3% (8.35 kg/cm²) superando al adobe tradicional (8.01 kg/cm²), por lo tanto en el porcentaje de absorción con la incorporacion de caucho (2%,3%,5%) y viruta(2%,3%,5%) se obtuvo entre las dos adiciones el valor de menor absorción con caucho al 5 % (14.20) superando al adobe tradicional (17.97 %), se considera estabilizar el adobe con incorporacion de caucho ya que tiende a absolver menos cantidad de agua.

En lo que corresponde al marco teórico se tiene las siguientes consideraciones.

Construcción con tierra en el siglo XXI, La creación con tierra a lo largo de la primera dé-cada del siglo XXI ha resurgido internacionalmente como un material con características sostenibles, de bajo impacto ambiental y de enorme potencial significativo. Se ha azeado un aumento a grado de proyectos y averiguaciones sobre el material referente con el incremento de número de asociaciones, instituciones, universidades y eventos cerca de este sector. Los proyectos recientes han sabido innovar las técnicas clásicos de creación con tierra para acomodarlas a las necesidades constructivas, siendo extensamente ubicados por su calidad. (Bestraten, Hormías, & Altemir, 2011).

Norma E.080 Diseño y construcción con tierra reforzada

La Norma Técnica E-080, del Reglamento nacional de Edificaciones establece los parámetros mínimos para la construcción de una edificación segura de adobe, es

un documento obligatorio dentro del país. (Ministerio de Vivienda, Saneamiento y Construcción, 2017, pág. 4)

La tierra cruda como material estructural. El método constructivo en tierra cruda, nombrado como muros en el método constructivo en tierra cruda, nombrado como muros en adobe, se compone fundamentalmente por el unión de unidades terrestres cruda secadas al sol (adobes) conglomeradas con barro, las que sirven como material denominado mortero con la función de unir las unidades esenciales de este mampuesto y estos son producidos y/o ahormado en varias dimensiones y con variadas composiciones granulométricas. (Rivera Torres, 2012, pág. 170).

Suelo. El suelo se logra conceptualizar como un material trifásico estando formado por una etapa sólida, una líquida y otra gaseosa. La etapa sólida la conforman minerales cambiantes conformando una composición que es dependiente de los tipos, la magnitud de sus diferentes partículas y endurecimiento de su estructura. La composición del suelo en la habitación tiene un alto volumen de vacíos a modo de poros que tienen la posibilidad de hallarse total o parcialmente llenos de agua o agua y gas. (Toirac Corral, Jose, 2008)

Suelos gruesos. Estos suelos están comprendidos de partículas con estructura granular acicalada de trozos de roca y mineral. De acuerdo al sistema de clasificación de suelos estos fragmentos están concernidos entre 75 y 0.075 mm, de tamaño en su grupo de lista. (Infante , 2015, pág. 5)

Suelos finos. Los suelos finos están comprendidos de partículas acicaladas de fragmentos diminutos de rocas, minerales y material de arcilla, contextura granuloso. De acuerdo al sistema de clasificación unificado, estos pedasos de fragmentos están comprendidos en un tamaño inferior a 0.075 mm, que corresponden a la categoría del limo y la arcilla, por lo que toda proporción de material de tierra (suelo) que pasa el tamiz #200 es clasificado como suelo fino. (Cabrera , 2015, pág. 7)

Adobe, palabra que procede del árabe al-tub1 es una parte para creación desarrollada de una mezcla de barro (arcilla y arena) con paja y moldeada a modo de bloque y posteriormente secada en el sol; con ellos se construyen paredes y muros de variadas construcciones. La técnica de elaborarlos y su uso permanecen extendidos por todo el planeta, encontrándose en muchas civilizaciones que nunca han tenido interacción. (Angulo , Balzar, Gonzalez, Labrador, & Quinteros, 2016, pág. 10). El adobe en el Perú es un material tradicional muy utilizado en construcciones populares en zonas rurales del Perú y más en general en los países andinos. Para aumentar el confort y la eficiencia energética de construcciones, es necesario conocer mejor las características térmicas del adobe, visto como un material biocompuesto. (Abanto, y otros, 2017).

Adobe Estabilizado. Cuando al adobe se busca mejorar sus propiedades físicas-mecánicas se busca adicionar la inclusión de otros materiales en su fabricación como (asfalto, cemento, cal, etc.) con la finalidad de obtener mejores condiciones de uso y de resistencia físicas y mecánicas y estabilidad ante la presencia de humedad. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010, pág. 6)

Cemento. Se denomina cemento a una aglomerante conformado a partir de una mezcla de caliza y arcilla calcinadas y posteriormente molido, que tiene la propiedad de endurecer con la presencia o adición de agua. El cemento, es un aglutinante, una sustancia que fragua y endurece a medida que el cemento se seca y también reacciona con el dióxido de carbono en el aire de manera dependiente y puede unir otros materiales. A mayor grado de cemento mayor resistencia conseguida. Puede considerarse como agente estabilizador primario o aglutinante hidráulico porque puede usarse solo para producir la acción estabilizadora requerida. (Bharath, Maheshwar, Juberahmed , & Rahul, 2014, pág. 2).

Cal. Es una sustancia pulverulenta que para su obtención pasa por un proceso de calcinando de la piedra caliza por debajo de la temperatura de separación de porcentajes de óxido de calcio, la cual para diversos usos se usa la cal viva y la cal muerta esta segunda es sometiéndola a la incorporación de agua, se le llama cal apagada hidróxido de calcio, la cal tiene la capacidad de estabilizar suelos

arcillosos mediante reacción puzolánica. Esta reacción produce calcio estable hidratos de silicato e hidratos de aluminato de calcio como el calcio de la cal reacciona con los aluminatos y silicatos solubilizados de la arcilla. Proporciona una forma económica de estabilización del suelo. (Bharath, Maheshwar, Juberahmed , & Rahul, 2014, pág. 2).

Los materiales de construcción basados en la tierra. Los materiales de construcción de barro son a menudo ecológicos y están disponibles localmente, Sin embargo, son más débiles y deficientes en cuanto a resistencia al daño en comparación con los materiales de pared convencionales como ladrillos cocidos y unidades de mampostería de hormigón (CMU). (Donkor & Obonyo, 2015, pág. 1).

Preparación de adobe Artesanal. Primero se escoge un espacio cercano al sitio de elaboración de adobe, de donde se extraerá la tierra, después se combina con paja y agua hasta conseguir una mezcla uniforme. Al final, la mezcla es colocada en moldes de madera para producir las partes de adobe y luego se dejan secar al aire independiente de 30 días a 60 días. (Catalán Quiroz, Moreno Martínez , Galván, & Arroyo Matus, 2019). Los artesanos de la zona sudanosaheliana de Camerún hacen un uso abundante de adobes formulado a partir de fibras de mijo rojo para la construcción de viviendas. Sin embargo, los datos científicos faltan en la literatura para proporcionar la información necesaria para la comprensión de características termo mecánicas y durabilidad de estos materiales. (Babéa, y otros, 2020).

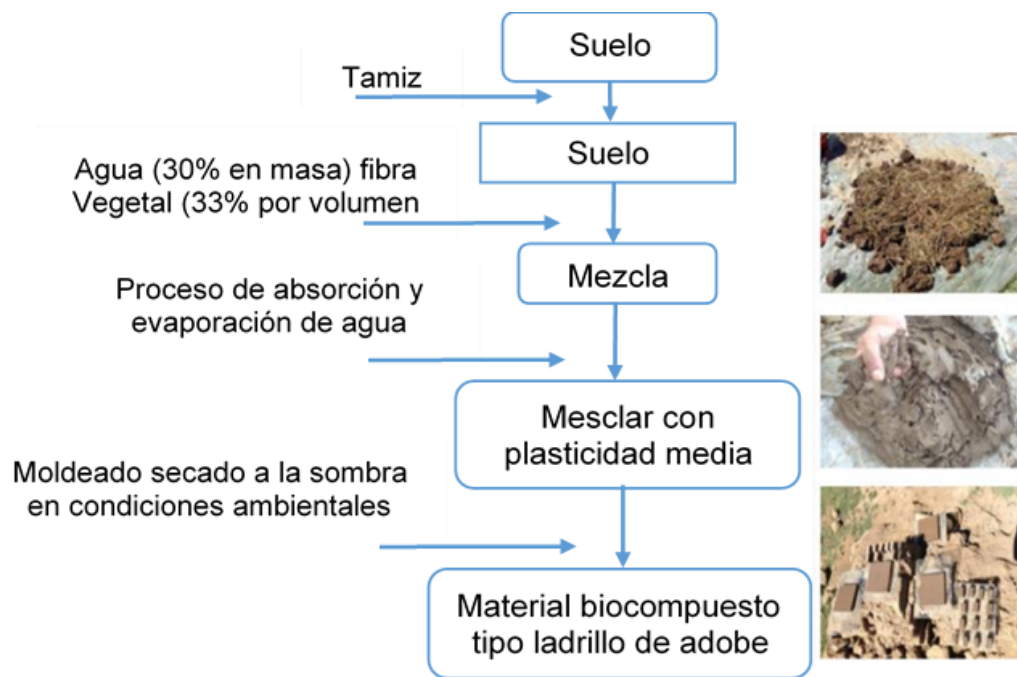


Figura 1: Preparación de adobe

Analisis Granulomerico del suelo ASTM D422

Es un ensayo de laboratorio que permite determinar cuantitativamente la distribución de tamaños de las partículas del suelo. Esta norma ASTM D422 tiene como objetivo determinar los porcentajes de suelo que pasan por los distintos tamices de la serie empleada en el ensayo, hasta el de 0.074 mm (Nº 200).

Limite liquido(LL) (ASTM D - 4318)

El limite liquido (LL) se define como agua obtenida en porcentajes de acuerdo a la cantidad de material suelo en su estado seco libre de agua. El ensayo de limite liquido(LL) esta comprendido por el contenido de humedad para el cual una acanaladura en el equipo normalizado requiere 25 golpes para cerrarse en una longitud de 3 mm.

Sistema de clasificación unificado (ASTM D-2487)

Está categorizado con base en la decisión en laboratorio de el reparto del tamaño de partículas que tiene tamaños de acuerdo a una serie de tamices, también son de primordial uso la obtención de el límite líquido y el índice de plasticidad. Este sistema de clasificación también se fundamenta en base a la grafica de plasticidad,

que fue obtenida por medio de investigaciones llevadas a cabo en laboratorio. (ASTM Internacional, 2011).

Tipos de estabilizantes

Los estabilizantes tienen la posibilidad de ser de procedencia vegetal, como fibras y savias; de procedencia animal: cabello de animal, estiércol de caballo; o bien de procedencia mineral. A continuación, se mencionarán los estabilizantes minerales más frecuentes.

Estabilizadores minerales. Son minerales pulverizados como Cemento, cal, yeso que tienden a reaccionar con el agua dichos son utilizados para mejorar su fraguado o características mecánicas, el cemento Portland I es un conglomerante hidráulico que resulta de la pulverización del Clinker a un nivel de finura definido al cual se le adiciona sulfato de calcio (yeso) o agua a criterio del fabricante para mejorar su fraguado. El Clinker está formado por silicatos, aluminatos y ferro aluminatos cálcicos; dichos recursos, al ser mezclados con agua, reaccionan para después conformar cristales entrelazados. (Salvador & Gutierrez, 2010, pág. 27).

Estabilizadores vegetales, son materiales naturales extraídos sustancia y desechos de plantas Son diferentes los estabilizantes que tienen la posibilidad de ser usados para los bloques de tierra comprimida. En esta área se hallan las savias de plantas aceitosas y con contenido de látex; plantas con estas propiedades son el sisal, agave, banano y Euphorbia herea, este último es utilizado en conjunción con cal y poseen su mejor aplicación como pintura estabilizadora (Salvador & Gutierrez, 2010, pág. 28).

Viruta

Son unos fragmentos naturales de manera de lámina curvada o espiral que son extraídos de la madera por medio de un cepillo u otras herramientas, como por ejemplo brocas, al hacer trabajos de cepillado, desbastado o perforación, sobre madera. Principalmente este material está en los aserraderos.

Propiedades estructurales del adobe.

Aislante térmico del adobe. El suelo con que se elaboran los bloques de adobe y tapial ayudan en la conservación de energía solar y cumplen una función de aislante térmico en el interior de una casa construida con este material, los bloques de adobe requieren la obtención de un sistema mucho menor en costos para la climatización de ambientes con un uso convencional de materiales industriales. Las casas construidas con barro(tierra) resultan frescas en verano y cálidas en inviernos desempeñando un entorno agradable frente a las condiciones que se expone. El coeficiente de conductividad térmica del adobe es de $0.25 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$ siendo el del ladrillo de $0.85 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$ y el del hormigón/concreto de $1.5 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$ (Angulo , Balzar, Gonzalez, Labrador, & Quinteros, 2016, pág. 44). En cuanto a las resistencias que presenta en adobe son las siguientes:

Resistencia a la compresión. Esfuerzo mayor que puede tolerar un material bajo una carga de aplastamiento y se expresa en términos de esfuerzo $\text{kg/cm}^2, \text{mpa}, \text{libras/in}^2$. Es un ensayo de característica mecánica, así mismo en general los bloques de adobe presentan menor compresión resistencias, pero con estrategias de refuerzo y estabilización estos valores pueden aumentar. (Sanchez Calvillo , y otros, 2020), La baja durabilidad y resistencia a la compresión de los bloques de adobe conduce a un problema de mantenimiento frecuente asociado con las paredes de las casas rurales. (Sharma, Marwaha, & Vinayak, 2016).

Ensayo de resistencia a la tracción en seco. Esta prueba se realiza de acuerdo con el procedimiento de prueba C.D.E. Se deriva del ensayo de tracción por división (ensayo brasileño). En esta prueba el bloque se somete a compresión a lo largo de dos tiras de madera dura ubicadas a cada lado del bloque, produciendo una tensión de tracción a lo largo de una faceta vertical que pasa entre estas dos tiras. Finalmente, el bloque se divide en dos medios bloques. (Taallah, Guettala, Guettala , & Kriker, 2014, pág. 3).

Prueba de absorción, esta prueba consiste en sumergir un bloque en un baño de agua por diferentes tiempos: 1, 2, 3 y 4 días después de medir su peso seco W_s y medir el peso del bloque húmedo W_h después de sacarlo del baño María. (Taallah, Guettala, Guettala , & Kriker, 2014, pág. 4).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Es una investigación de tipo experimental donde se emplearan un gran numero de especímenes de adobes patron y estabilizados donde se evaluaran los cambios en sus propiedades empleando los ensayos de laboratorio; siendo las variables dependientes de la investigación las que perciben cambios en sus propiedades, lo que permitirá evaluarlo y cuantificarlo utilizando un enfoque descriptivo determinando las propiedades físico-mecanicas del adobe patron en comparación con los adobes con adición cal, cemento y viruta de eucalipto.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente

- Adición de Cal
- Adición de Cemento
- Adición de Viruta de eucalipto

Variables dependientes

- Resistencia a la compresión
- Resistencia a la flexión
- Porcentaje de Absorción

En la tabla 1. se observa de forma detalla la operacionalización de variables.

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable		Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Unid.
INDEPENDIENTE	% Cal apagada	Polvo blanco cristalino que se obtiene añadiendo agua a la cal viva y que en contacto con el aire se endurece; se emplea para recubrir superficies.	Se añadirá una cantidad de cal de 1%, 3%, 6% viendo la influencia que causa en el variable dependiente.	% de adición de cal (con respecto al peso seco de la muestra)	%
	% Cemento	El cemento es un conglomerante formado a partir de una mezcla de caliza y arcilla calcinadas y posteriormente molidas, que tiene la propiedad de endurecerse después de ponerse en contacto con el agua.	Se añadirá una cantidad de cal de 1%, 3%, 6% viendo la influencia que causa en el variable dependiente.	% de adición de cemento (con respecto al peso seco de la muestra)	%
	% Viruta de eucalipto	La viruta es un fragmento de material residual con forma de lámina curvada o espiral que se extrae mediante un cepillo u otras herramientas	Desperdicio derivado del acerrado de madera eucalipto. El tamaño promedio es de 0.5 cm de lago y 25mm de ancho.	% de adición de viruta de eucalipto de 3 - 5 cm de largo y 1-12 mm de grosor y (con respecto al peso seco de la muestra)	%
DEPENDIENTE	Resistencia a la compresión	Esfuerzo máximo que puede soportar un material bajo una carga de aplastamiento.	La resistencia del adobe determina la capacidad de resistir esfuerzos a la compresión y flexión para garantizar la vida útil de una vivienda de adobe, El adobe estabilizado tendrá que tener una resistencia mínima de 10.2 kg/cm2	<ul style="list-style-type: none">• Ensayo de resistencia a la compresión de UND de adobe• clasificación de suelos	kg/cm²
	Resistencia a la flexión	Es la Tracción máxima que un material puede soportar antes de que se agriete.		<ul style="list-style-type: none">• Ensayo resistencia a la flexión de UND de adobe• clasificación de suelos	kg/cm²
	Succión de agua	Capacidad de absorción de agua de un material	Se sumergirá el adobe en tina de agua durante 1 hora viendo la influencia que causa en el variable dependiente.	<ul style="list-style-type: none">• Ensayo de porcentaje de absorción del bloque de adobe• clasificación de suelos	%

Fuente. Elaboración Propia, 2020.

3.3. Población y muestra

Población: Esta determinada por un total de 180 muestras entre adobe patrón y adobe mejorado con cal, cemento y viruta de eucalipto elaborados en el centro poblado de champacocha en la provincia de Andahuaylas, departamento de Apurímac.

Muestra: la muestra está constituida por 180 unidades de adobe patrón y adobe mejorado elaborados con los porcentajes correspondientes de adición de estabilizadores, se muestra a continuación con mayor detalle en la tabla 2.

Tabla 2. Muestras de adobe patrón.

Prueba	Cantidad (und.)
Compresión	6
Flexión	6
Absorción	6
Total	18

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

Tabla 3. Muestras de adobe con adición de cal.

Prueba	Adición 1%	Adición 3%	Adición 6%
Compresión	6	6	6
Flexión	6	6	6
Absorción	6	6	6
Parcial	18	18	18
Total	54 unidades		

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

Tabla 4. Muestras de adobe con adición de cemento

Prueba	Adición 1%	Adición 3%	Adición 6%
Compresión	6	6	6
Flexión	6	6	6
Absorción	6	6	6
Parcial	18	18	18
Total	54 unidades		

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

Tabla 5. Muestras de adobe con adición de viruta de eucalipto

Prueba	Adición 4%	Adición 8%	Adición 12%
Compresión	6	6	6
Flexión	6	6	6
Absorción	6	6	6
Parcial	18	18	18
Total	54 unidades		

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas e instrumentos: La investigación se realizó en el laboratorio Geocon S.A.C. en Andahuaylas, se empleando guía de observación de campo, guía de observación de laboratorio como: ensayo de resistencia a la compresión y flexión, ensayo de absorción, pruebas para decidir si el suelo es apto para su uso. Los instrumentos fueron editados en Excel.

Validez y confiabilidad: Se realiza una inspección final de los resultados del adobe patrón y el adobe mejorado con adición de cal, cemento, viruta de eucalipto obtenidos de la realización de encuestas, guía de observación de campo, guía de observación de laboratorio obteniendo resumen de tablas de resultados finales, comparación de resultados en gráficos y contrastación de hipótesis estadísticas.

3.5. Procedimientos:

Para la elaboración de los adobes se siguió una serie de etapas que siguen una secuencia ordenada de procedimientos y normativa, en la gráfica 1 se muestra con más detalle el flujo de procesos empleados.

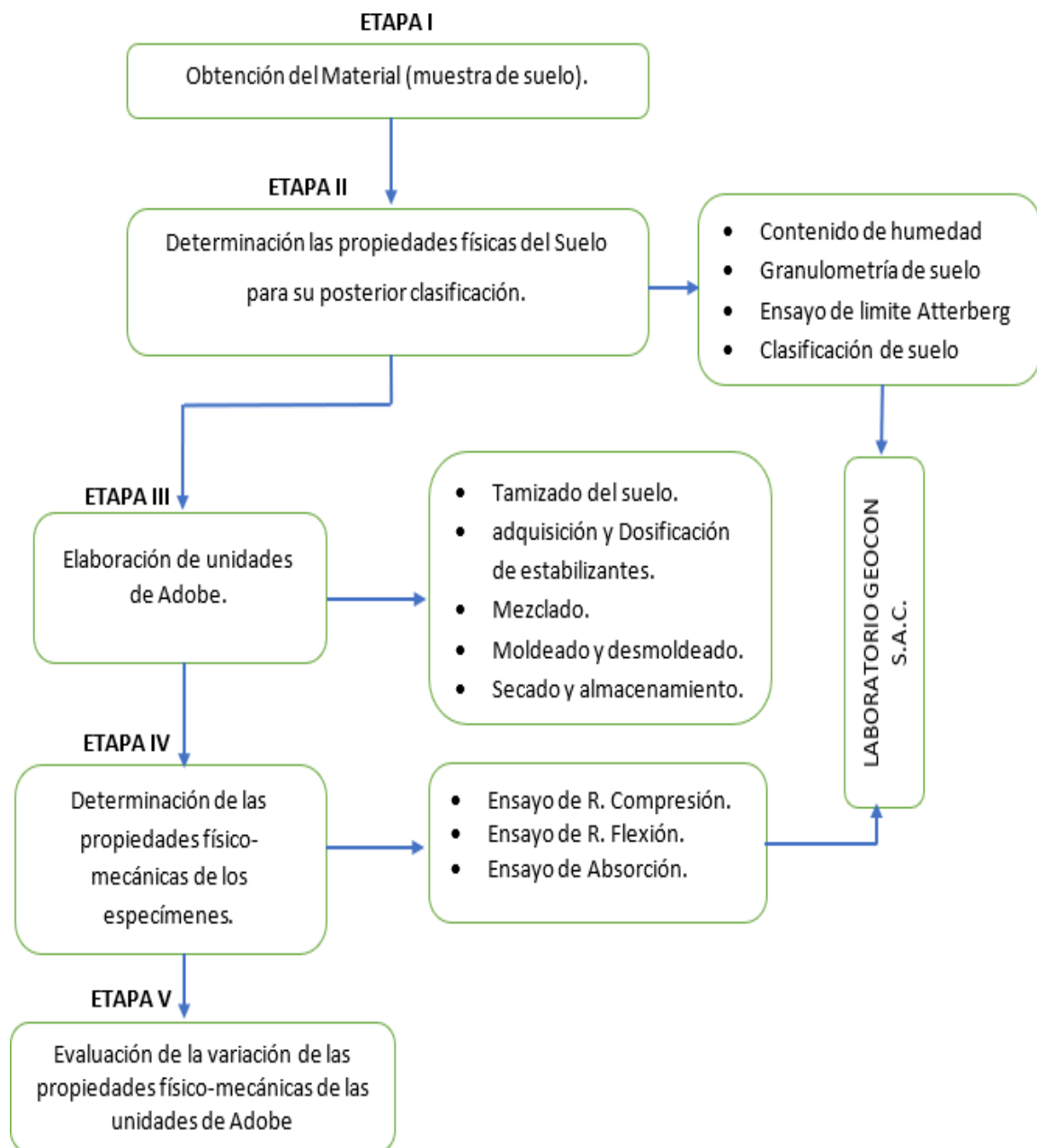


Grafico 1 .Etapas De Elaboración De Unidades De Adobe
Fuente: Elaboración Propia, 2020.

A. Obtención Del Material

Para la elaboración de los adobes se buscó una cantera con un material que más se asemeja a los porcentajes indicados en la norma E-080 (Diseño Y Construcción Con Tierra Reforzada), el material obtenido para la elaboración de los adobes proviene de la cantera ubicada en centro poblado “champacocha”, provincia de Andahuaylas.

B. Determinación De Las Propiedades Físicas Del Suelo.

Para realizar los ensayos necesarios se tomó 8kg de muestra de la cantera, se llevó la muestra al laboratorio Geocon S.A.C.-Andahuaylas con el fin de analizar las propiedades del suelo que será empleado para la fabricación de los adobes, se realizaron los siguientes ensayos:

✓ **Contenido de humedad**

El ensayo se realizó en el laboratorio Geocon S.A.C.- Andahuaylas siguiendo el procedimiento de la norma ASTM D2216 – NTP.339.127.

Para el ensayo se realizó el siguiente procedimiento, se usó 100 gr. de suelo. Por cada muestra, se procedió a pesar la muestra y se apuntó el peso obtenido, posteriormente se llevó las muestras al horno por 24 horas a 110°C. Pasado este tiempo se volvió a pesar nuevamente la muestra y finalmente con la información recogida se realizan los cálculos para obtener el porcentaje del contenido de humedad del suelo.

✓ **Granulometría de suelo por tamizado**

Del mismo modo el presente ensayo se realizó en el laboratorio Geocon S.A.C.- Andahuaylas, siguiendo los procedimientos de la norma ASTM D 422 – NTP.339.128.

Para este ensayo se usó 500 gramos de material seco tamizada por la malla N°4, para este ensayo se lavó la cantidad de material que quedo entre la malla N° 4 y la malla N° 200, se repitió el proceso de lavado hasta que el agua quede libre de material de arcilla y limo, luego se procedió a secar la muestra del material en la estufa por 24 horas.

Pasado este tiempo se procedió a zarandear la muestra, a través del juego de malla escogido (desde la malla N°4 hasta la malla N°200), y se pesan las proporciones retenidas en cada tamiz, para luego realizar las correcciones y cálculos correspondientes. Con los resultados se dibuja la curva granulométrica, en escala semilogarítmica, cuyos datos serán las aberturas de las mallas versus el porcentaje acumulado que retiene cada malla utilizada.

✓ **Ensayo de Límites de Atterberg.**

Límite líquido (LL) de los suelos.

El ensayo se realizó en el laboratorio Geocon S.A.C.- Andahuaylas siguiendo el procedimiento de la norma ASTM D4318 – NTP.339.129.

Para el ensayo se realizó el siguiente Procedimiento: Se procedió a mezclar en una tara, con la ayuda de una espátula, una muestra de 200 gramos que pasó por el tamiz N°40, con una pequeña proporción agua destilada hasta lograr una masa uniforme. Se colocó una porción de muestra de la pasta obtenida de la masa en la copa de Casagrande y luego con ayuda del acanalador se dividió la muestra en dos mitades generando una ranura en medio de la copa. Luego se procedió a girar la manivela de la copa de Casagrande En sentido anti horario de tal manera que esta se eleve y caiga dos veces por segundo, hasta que se cerró la ranura en el fondo de la copa, se registró la cantidad de golpes realizados hasta el momento en que cerro las dos mitades de la muestra empleada con un total de 15 golpes.

Luego se procedió a sacar una pequeña porción de la muestra del medio de la ranura en donde se unieron las dos partes de la muestra, luego se procedió a pesar la muestra para luego llevarlo a secar en la estufa. Luego se repitió el proceso dos veces con las consideraciones de que la muestra se cerró en una cantidad mínima de golpes se debe aumentar agua y si el número de golpes fue alto se debe aumentar suelo y el rango de número de golpes debe variar entre 6 y 35.

Luego con los datos obtenidos se procedió a dibujar el grafico en escala semilogarítmica, la curva de fluidez. Esta curva presenta el número de golpes versus el contenido de humedad. Obteniendo como límite liquido del suelo el valor que genera la intersección de los 25 golpes con la recta dibujada.

Límite plástico (LP) de los suelos e índice de plasticidad.

Para obtener el límite plástico se empleó el mismo material del ensayo de límite líquido, se procedió a pesar la muestra y luego se le agregó un porcentaje de agua para hacer la mezcla de la muestra y se empezó a amasar la muestra hasta obtener una pasta uniforme y consistente. Se dividió la pasta en tres partes y se cogió una porción y se trabajó sobre una placa de vidrio, con la ayuda de la mano se empezó a hacer unos cilindros (rollitos) de 3mm de diámetro hasta que presenten agrietamientos, se repitió el proceso con las dos partes restantes para llevarlo a secar al horno para obtener el peso seco, se realizaron los cálculos de obtención del contenido de humedad. Para realizar este ensayo se siguió los procedimientos de la norma ASTM D4318 - NTP 339.129.

Con los resultados obtenidos del LL y LP se obtuvo el valor del índice de plasticidad dato que nos ayuda en la clasificar el tipo de suelo.

✓ Clasificación de suelos mediante SUCS.

Para clasificar el material de la cantera para la elaboración de los adobes se trabajó con la norma de clasificación de suelos SUCS. La clasificación se obtuvo mediante los datos obtenidos anteriormente de la granulometría de la muestra que paso por el tamiz N.º 200 y el índice de plasticidad.

C. Elaboración de unidades de Adobe.

Para la elaboración de las muestras de adobe se mandó a fabricar graveras con las dimensiones de 30x40x10 cm y molde de 10x10x10 cm, para la cantidad de muestras a elaborar se siguió a lo establecido en la Norma E-080 (Diseño Y Construcción Con Tierra Reforzada), se elaboró 6 muestras de adobe para cada ensayo, con un total de 18 muestras de adobe patrón y 162 muestras de adobe mejorado.

Para la preparación del material suelto con el que se trabajó se siguió los siguientes procedimientos:

✓ **Tamizado del suelo**

Para la preparación del material se procedió a tamizar el suelo por la malla N°4 con el objetivo de evadir la existencia de partículas más grandes a 5 mm. Y otros elementos extraños que dificulten la trabajabilidad de la mezcla en la producción del adobe.

✓ **Adquisición y Dosificación de estabilizantes.**

En elaboración de las muestras de adobe se utilizó la ayuda de estabilizantes como la cal, cemento y viruta de eucalipto en diferentes porcentajes.

Para dosificar la proporción de estabilizante a usar se procedió a calcular el peso de suelo seco que es necesario para la preparación de una tanda de 18 unidades, dando importancia el peso en la fabricación de una sola unidad de adobe, para el que se emplea 7.60kg de suelo. Y después se calculó los pesos de la cal, cemento y viruta de eucalipto de acuerdo a los porcentajes requeridos.

Cal: se utilizó cal apagada, la dosificación empleada ha sido de 1%, 3% y 6%.

Cemento: el tipo de cemento usado fue cementos sol tipo I de uso general, la dosificación empleada ha sido de 1%, 3% y 6%.

Viruta de eucalipto: la procedencia de la viruta fue de la tala de árboles de eucalipto en el proceso de acerado de los troncos, la dosificación empleada ha sido de 4%, 8% y 12%. Las propiedades de la viruta se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. propiedades de la viruta de eucalipto

materiales		
viruta de eucalipto	Largo(cm)	3-5
	Espesor (mm)	1-12
	Contenido de humedad (%)	10-20
Paja	Largo(cm)	15-20
	Estado	seco

Fuente :Elaboracion propia

✓ **Mezclado.**

Para comenzar la elaboración de los adobes se dejó remojar el suelo por 24 horas, lo cual facilitó el trabajo con el mezclado, luego se procedió a adicionar paja y los estabilizantes por cada tanda de elaboración con sus respectivos porcentajes “cal 1%,3%,6%, cemento 1%,3%,6% y viruta de eucalipto 4%,8%,12%, antes de realizar el moldeo se comprobó la cantidad de arcilla y arena del material mediante la prueba de cinta de barro la que consiste en hacer rollitos de 5 cm a 15 cm la proporción es óptima y si el rollito llega a medir más de 15 cm, la tierra es demasiada arcillosa por lo que se recomienda agregar arena, se mezcló una masa homogénea de la suelo, agua y estabilizante.

✓ **Moldeado y Desmoldeado.**

Se colocó la mezcla en las graveras de 30x40x10 cm, se colocó una porción de mezcla de suelo en las adoberas con ayuda de la mano se llena las esquinas de la adobera, se compacta bien la mezcla hasta cubrir el molde, con ayuda de una regla de madera se enraza y quitó el exceso de mezcla. Se puso arena fina a la gravera en el perímetro de contacto con la mezcla para un mejor desmoldeado. Para el desmoldeado se esperó un promedio de minutos, se levantó la adobera cuidadosamente de las agarraderas.

✓ **Secado y almacenamiento.**

Para el secado de los adobes elaborados se buscó un terreno libre y sin impurezas orgánicas con una superficie horizontal. Se colocaron los adobes debajo de un tendal de plástico para el proceso de secado, ya que se sabe que los adobes se rajan con la exposición al sol en los primeros días de haber sido elaborados. Una vez que transcurrió cinco días del desmoldeado se apilaron los adobes en canto para continúe su secado de manera uniforme. El proceso secado duro 28 días.

D. Determinación De Las Propiedades Físico Mecánicas De Los Especímenes.

✓ Ensayo de Resistencia a Compresión

El ensayo se realizó en el laboratorio Geocon S.A.C.- Andahuaylas siguiendo el procedimiento de la norma ASTM C67 - NTP. 399.613.

En el ensayo de resistencia a la compresión se empleó 60 muestras de adobe de dimensiones de 10x10x10 cm, el ensayo se realizó a los 28 días del secado se tomó 6 muestras por cada porcentaje de adición, luego se procedió a medir la superficie de las 6 muestras de adobe patrón que estará en contacto con la máquina de resistencia a la compresión, las muestras fueron sometidas a una carga uniaxial hasta que estas fallaran de manera total, se repitió el mismo proceso para los adobes con adición de cal (1%, 3%, 6%), cemento (1%, 3%, 6%), y viruta de eucalipto (4%,8%,12%). Con los datos obtenidos se procedió a hacer los cálculos necesarios.

✓ Ensayo de Resistencia a Flexión

El ensayo se realizó en el laboratorio Geocon S.A.C.- Andahuaylas siguiendo el procedimiento de la Norma ASTM C67 - NTP. 399.613.

Para el ensayo de resistencia de flexión se empleó se empleó 60 muestras de adobe de dimensiones 30x40x10 cm, el ensayo se realizó a los 28 días del secado. Se uso 6 muestras por cada porcentaje de dosificación de adobe patrón, adobe con adición de cal 1%,3%,6%, cemento 1%,3%,6% y viruta de eucalipto en 4%,8%,12%.

para el ensayo se procedió a colocar las unidades de adobe patrón a la máquina de resistencia a la flexión, se colocó dos barras de apoyó en la base del bloque de adobe a $13 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ de cada extremo, la máquina de resistencia a la compresión aplicó una carga en el centro de la unidad de adobe, hasta el momento en que la unidad de adobe patrón fallara, se tomó el registro de los valores de la carga máxima, se repitió el mismo proceso para los adobes con

adición de cal (1%, 3%, 6%), cemento (1%, 3%, 6%), y viruta de eucalipto (4%,8%,12%).

Se procedió a hacer los cálculos de obtención de la resistencia última del adobe con el promedio de las mejores 4 muestras de las 6 que se ensayaron de acuerdo a la norma E-080 (Ministerio de Vivienda, Saneamiento y Construcción, 2017).

✓ **Ensayo de absorción**

La Norma E-080 (Diseño Y Construcción Con Tierra Reforzada) no especifica procedimientos para el ensayo de absorción por lo cual este ensayo se basó en la Norma ASTM C 67 – N.T.P.399.613

Para el ensayo se realizó el siguiente Procedimiento: para el ensayo Se procedió a secar 6 muestras de adobe patrón con ayuda de un horno a 110°C por un tiempo no menor a 2 horas. Transcurrido ese tiempo se extraen las muestras del horno y se dejan enfriar por al menos 4 horas obteniendo así el peso seco del adobe.

Luego se sumergió las muestras en tinajas con agua potable limpia por 1 hora, el adobe estuvo inmerso parcialmente en el agua. Luego se extrajo las muestras del agua y se dejan reposar por 5 minutos, posteriormente se pesan. Con los datos recolectados se obtiene el porcentaje de absorción de cada adobe ensayado, se repitió el mismo proceso para los adobes con adición de cal (1%, 3%, 6%), cemento (1%, 3%, 6%), y viruta de eucalipto (4%,8%,12%).

El ensayo de absorción de agua se realizó en el laboratorio Geocon S.A.C. de la provincia de Andahuaylas.

3.6. Método de análisis de datos

La metodología empleada en el estudio fue la descriptiva, por medio de ensayos de laboratorio ya que se evaluarán los resultados obtenidos para determinar la variación de las propiedades físico-mecánicas del adobe patrón en comparación con los adobes mejorados con adición de cal, cemento y viruta de eucalipto. En segundo lugar se aplicó la prueba de contrastación de hipótesis.

3.6.1. Análisis del instrumento

La presente investigación recolecto información mediante libretas y formatos de apuntes, en los formatos que nos brindó el laboratorio Geocon S.A.C.-Andahuaylas, también se empleó el uso de fotografías, para posteriormente detallarlos con mayor detalle para que la información tenga veracidad. A continuación, se describirá cómo y en que ensayos fueron utilizados estos instrumentos:

- ✓ La libreta de apuntes ha sido usada en su mayoría una vez que se obtenía información de los ensayos preliminares de campo, obtención de los materiales estabilizantes cal, cemento y viruta de eucalipto.
- ✓ Formatos de laboratorio, el cual facilitaron la colocación de los datos obtenidos en los ensayos de laboratorio, puesto que permitían colocarlos de forma ordenada y resumida.
- ✓ fotografías, este instrumento fue utilizado como evidencia de los procesos y procedimientos de los ensayos realizados en la investigación.

3.7. Aspectos éticos

La presente investigación, ha sido redactada con veracidad y transparencia con los resultados obtenidos, se tomó como objeto de estudio las investigaciones hechas en nuestro país, la información de otra autoría fue correctamente citada, se tendrá respeto de ecosistema de todos los que contribuyeron en el trabajo de investigación.

El proyecto de investigación tiene como finalidad contribuir con la ciudadanía urbana, con el propósito de buscar nuevas alternativas de mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe tradicional con la adición de cal, cemento y viruta de eucalipto, para mejorar su resistencia a compresión y flexión de la unidad del adobe.

IV. RESULTADOS

4.1. Clasificación del suelo

En la tabla 7 se muestra el resumen de los resultados extraídos en los ensayos de laboratorio para la clasificación del suelo. Se concluyó que el tipo de suelo procedente de la cantera para la elaboración de los adobes es una arena con finos, ya que más del 12% de suelo atraviesa la malla N° 200, el índice de plasticidad es de 10.02% siendo superior a 7% y siguiendo los parámetros asignados de la tabla en el anexo 4 (método de clasificación SUCS y para AASTHO), se determinó que se trata de un suelo tipo SC (arena arcillosa).

Tabla 7. Resultados de ensayos de laboratorio de suelo.

Ensayo	Valor Obtenido
Análisis Granulométrico	
Pasa La Malla N° 200	42.17%
Pasa La Malla N° 4 Y Retenido En Malla N° 200	54.29%
Limite Liquido	27.60%
Limite Plástico	16.98%
Índice de plasticidad	10.02%
Clasificación SUCS	SC

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

4.2. Diseño de mezcla del adobe

En la tabla 8 se muestra el porcentaje y peso de cal, cemento y viruta de eucalipto, agua que se usó para la elaboración por unidad de adobe.

Tabla 8. Dosificación por unidad de adobe.

	proporción	Cantidad de suelo seco (kg)	Cantidad de estabilizante (kg)	Paja(Ichu) (kg)	Agua (lt)
Cemento / Cal	1%	7.72	0.08	0.03	0.93
	3%	7.72	0.23	0.03	0.93
	6%	7.72	0.46	0.03	0.93
	4%	7.72	0.31	0.03	0.93
Viruta de Eucalipto	8%	7.72	0.62	0.03	0.93
	12%	7.72	0.93	0.03	0.93

Fuente: Elaboración Propia (Microsoft Excel).

4.3. Evaluación de las propiedades de las unidades de adobe patrón y adobe mejorado

4.3.1. Resistencia a la compresión

Se realizaron 06 muestras de adobe patrón con suelo arcilloso con medidas de (0.10x0.10x0.10 cm) según los parámetros de la norma E-080 (Ministerio de Vivienda, Saneamiento y Construcción, 2017), A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la Tabla 9.

Tabla 9. Resistencia a la compresión de adobe patrón.

Muestra	Esfuerzo de rotura (kg/cm2)
1	14.37
2	16.01
3	15.14
4	14.98
5	13.36
6	14.98
promedio	15.28

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

De igual forma, se consideraron 06 muestras de adobe modificado con la adición de cal en los porcentajes de 1%, 3% y 6%. Los resultados se presentan en la Tabla 10.

Tabla 10. Resistencia a la compresión de adobe con adición de cal.

Muestra	Adición 1% Resistencia kg/cm ²	Adición 3% Resistencia kg/cm ²	Adición 6% Resistencia kg/cm ²
1	15.96	16.21	29.72
2	14.61	17.61	17.32
3	15.74	18.7	26.65
4	14.98	17.34	24.32
5	16.01	15.87	20.32
6	13.56	18.02	26.64
Promedio	15.67	17.92	24.83

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

De igual forma, se consideraron 06 muestras de adobe modificado con la adición de cemento en los porcentajes de 1%, 3% y 6%. Los resultados se presentan en la Tabla 11.

Tabla 11. Resistencia a la compresión de adobe con adición de cemento.

Muestra	Adición 1 % Resistencia kg/cm ²	Adición 3 % Resistencia kg/cm ²	Adición 6 % Resistencia kg/cm ²
1	13.14	15.06	15.71
2	11.25	14.17	17.61
3	14.11	14.32	18.70
4	14.21	13.98	17.34
5	12.59	14.02	15.87
6	14.70	14.76	17.02
Promedio	14.04	14.57	17.67

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

De igual forma, se consideraron 06 muestras de adobe modificado con la adición de viruta de eucalipto en los porcentajes de 4%, 8% y 12%. Los resultados se presentan a continuación en la Tabla 12.

Tabla 12. Resistencia a la compresión de adobe con adición de viruta de eucalipto.

Muestra	Adición 4 % Resistencia kg/cm ²	Adición 8 % Resistencia kg/cm ²	Adición 12 % Resistencia kg/cm ²
1	17.36	17.32	19.21
2	13.32	20.32	25.32
3	20.21	20.23	18.78
4	16.65	20.69	25.21
5	17.96	21.02	22.65
6	18.24	20.44	24.21
Promedio	18.44	20.62	24.35

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

En la Gráfica 2 se muestra con una línea roja que el adobe patrón y adobe mejorado cumple con la resistencia mínima requerida de 10.2 kg/cm² de la Norma E-080 (Ministerio de Vivienda, Saneamiento y Construcción, 2017), la línea azul nos indica la diferencia de resistencia en base a la resistencia del adobe patrón pudiendo notar que el adobe con adición de cemento en los porcentajes de 1 % y 3 % no superan la resistencia a compresión del adobe patrón de 15.28 kg/cm² y en lo contrario la línea verde nos muestra que el adobe con adición de cal en 6% nos brinda una mejor resistencia a compresión de 24.83 kg/cm² seguido del adobe con adición de viruta en 12 % con una resistencia de 24.35 kg/cm².

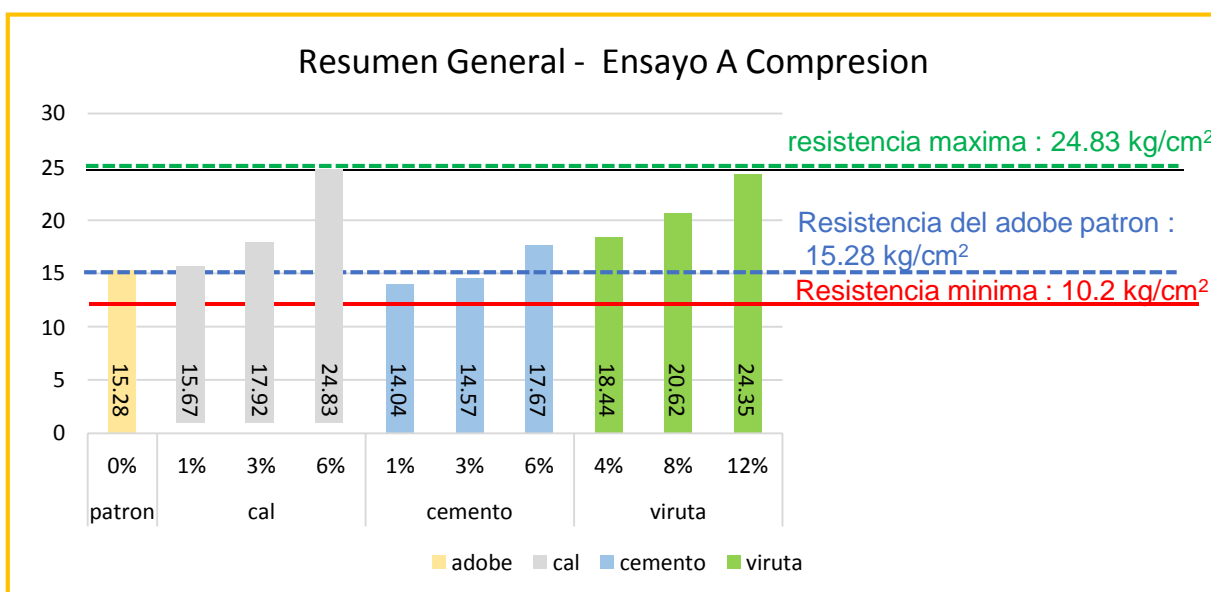


Grafico 2. Comparación de resistencia a la compresión de unidades de adobe
Fuente: Elaboración Propia, 2020.

4.3.2. Resistencia a la flexión.

Se realizaron 06 muestras de adobe patrón con suelo arcilloso con medidas de (0.30x0.40x0.10 cm) según los parámetros de la norma E-080 (Ministerio de Vivienda, Saneamiento y Construcción, 2017), a continuación se presentan los resultados obtenidos en la Tabla 13.

Tabla 13. Resistencia a la flexión de Adobe patrón.

Muestra	Resistencia a la flexión (kg/cm2)
1	1.95
2	2.19
3	2.05
4	2.30
5	2.14
6	2.21
Promedio	2.21

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

De igual forma, se consideraron 06 muestras de adobe modificado con la adición de cal en los porcentajes de 1%, 3% y 6%. Los resultados se presentan a continuación en la Tabla 14.

Tabla 14. Resistencia a la flexión de adobe con adición de cal.

Muestra	Adición 1% Resistencia kg/cm2	Adición 3% Resistencia kg/cm2	Adición 6% Resistencia kg/cm2
1	2.49	2.59	2.56
2	2.51	2.52	2.54
3	2.52	2.63	2.76
4	2.34	2.49	2.55
5	2.51	2.65	2.66
6	2.48	2.61	2.51
Promedio	2.51	2.62	2.63

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

De igual forma, se consideraron 06 muestras de adobe modificado con la adición de cemento en los porcentajes de 1%, 3% y 6%. Los resultados se presentan a continuación en la Tabla 15.

Tabla 15. Resistencia a la flexión de adobe con adición de cemento.

Muestra	Adición 1 % Resistencia kg/cm2	Adición 3 % Resistencia kg/cm2	Adición 6 % Resistencia kg/cm2
1	1.84	2.30	2.20
2	1.91	1.80	2.10
3	1.75	1.50	1.87
4	1.86	1.90	1.94
5	1.83	2.20	2.41
6	1.81	2.10	1.96
Promedio	1.86	2.13	2.17

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

De igual forma, se consideraron 06 muestras de adobe modificado con la adición de viruta de eucalipto en los porcentajes de 4%, 8% y 12%. Los resultados se presentan a continuación en la Tabla 16.

Tabla 16. Resistencia a la flexión de adobe con adición de viruta de eucalipto.

Muestra	Adición 4 % Resistencia kg/cm ²	Adición 8 % Resistencia kg/cm ²	Adición 12 % Resistencia kg/cm ²
1	1.60	0.96	0.87
2	1.35	1.05	0.69
3	1.47	1.32	0.79
4	1.92	1.25	0.84
5	1.68	0.98	0.89
6	1.69	1.14	0.77
Promedio	1.72	1.19	0.85

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

En el Gráfico 3 la línea roja muestra la resistencia de flexión mínima establecida por la Norma E-080 en el artículo 8 (Ministerio de Vivienda, Saneamiento y Construcción, 2017) de 1.42kg/cm² siendo que adobe patrón con adición de viruta de eucalipto en los porcentajes de 8% y 12% no cumplen la resistencia mínima, la línea azul nos muestra la diferencia de resistencias a la flexión en base al adobe patrón de 2.21 kg/cm² viendo de solo el adobe con adición de cal en los porcentajes de 1 % ,3 % , 6 % superan a la resistencia base del adobe patrón , la línea verde corrobora que se los mejores resultados de la resistencia a la flexión fueron los adobes con adición de cal siendo el máximo con 2.65 kg/cm².

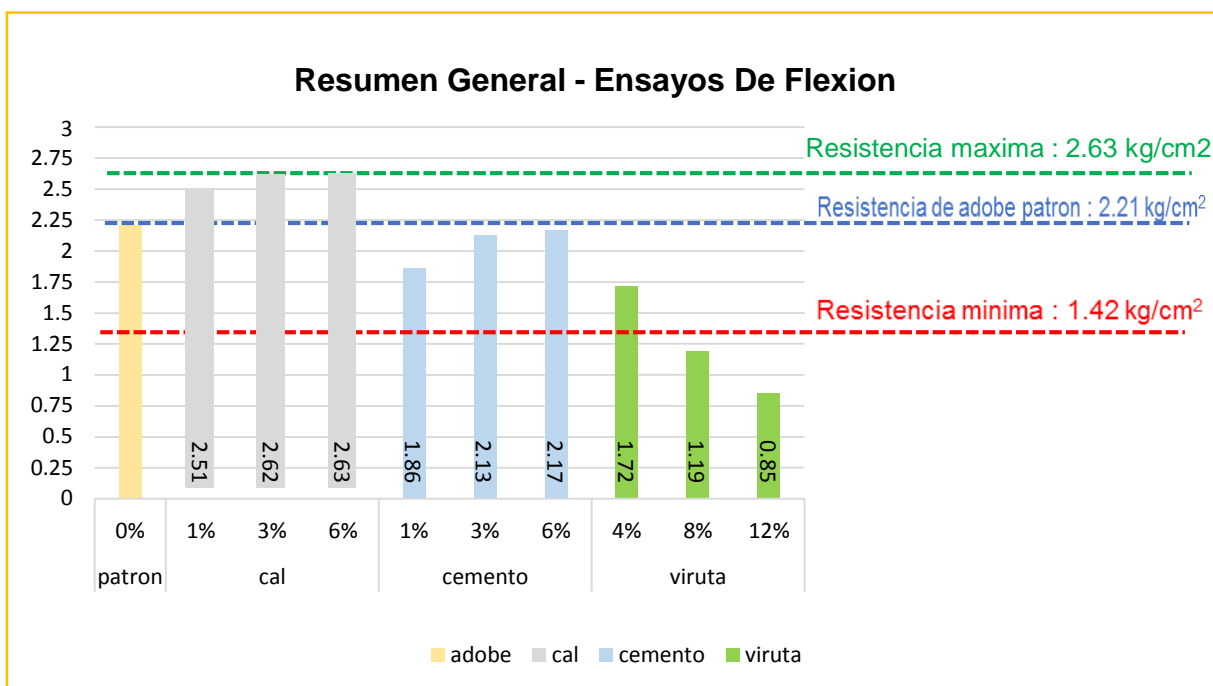


Grafico 3. Comparación de resistencia a la flexión de unidades de adobe
 Fuente: Elaboración Propia

4.3.3. Ensayo de absorción del adobe

Se realizaron 06 muestras de adobe patrón con suelo arcilloso con medidas de (0.30x0.40x 0.10 cm), los resultados se presentan en la Tabla 17.

Tabla 17. Ensayo de absorción adobe patrón.

Absorción 1 hora (%)	
Muestra	Adobe patrón
1	24.36
2	25.06
3	24.69
4	24.98
5	24.60
6	24.99
promedio	24.66%

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

De igual forma, se consideraron 06 muestras de adobe modificado con la adición de cal en los porcentajes de 1%, 3% y 6%. Los resultados se presentan a continuación en la Tabla 18.

Tabla 18. Ensayo de absorción de adobe con adición de cal.

Absorción 1 hora (%)			
Muestra	Adición de 1%	Adición de 3%	Adición de 6%
1	23.05	20.80	21.40
2	24.16	24.83	24.30
3	24.10	24.92	25.42
4	22.82	20.60	25.46
5	22.20	24.80	25.40
6	24.21	21.90	22.50
Promedio	23.04	22.03	23.4

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

De igual forma, se consideraron 06 muestras de adobe modificado con la adición de cemento en los porcentajes de 1%, 3% y 6%. Los resultados se presentan a continuación en la Tabla 19.

Tabla 19. Ensayo de absorción de adobe con adición de cemento.

Absorción 1 hora (%)			
Muestra	Adición de 1%	Adición de 3%	Adición de 6%
1	25.35	28.69	26.97
2	26.40	28.68	28.60
3	26.40	27.23	27.64
4	25.12	28.92	28.93
5	25.50	27.92	28.80
6	24.60	27.65	28.90
Promedio	25.59	27.87	28.49

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

De igual forma, se consideraron 06 muestras de adobe modificado con la adición de viruta de eucalipto en los porcentajes de 1%, 3% y 6%. Los resultados se presentan a continuación en la Tabla 20.

Tabla 20. Ensayo de absorción de adobe con adición de viruta de eucalipto.

Absorción 1 Hora (%)			
Muestra	Adición de 1%	Adición de 3%	Adición de 6%
1	25.36	25.78	26.37
2	26.10	26.37	26.92
3	25.78	26.32	26.88
4	25.99	25.68	26.94
5	25.60	26.79	26.53
6	25.98	25.72	26.55
Promedio	25.68	25.88	26.58

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

En el Gráfico 4 se puede observar que la línea roja es el % de absorción que obtuvo el adobe patrón de 24.66 % durante una hora, se puede ver que el adobe con adición de cal tiene una menor capacidad de absorción de agua y lo contrario el adobe con adición de cemento tiene una mayor absorción de agua.

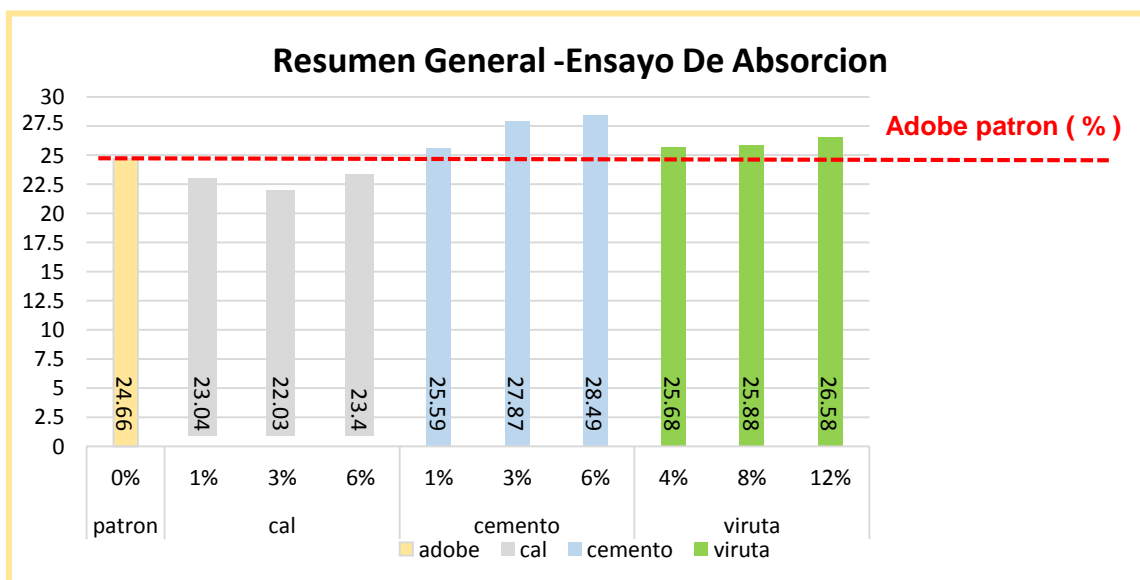


Gráfico 4. comparación de porcentaje de absorción de unidades de adobe
Fuente: Elaboración Propia, 2020.

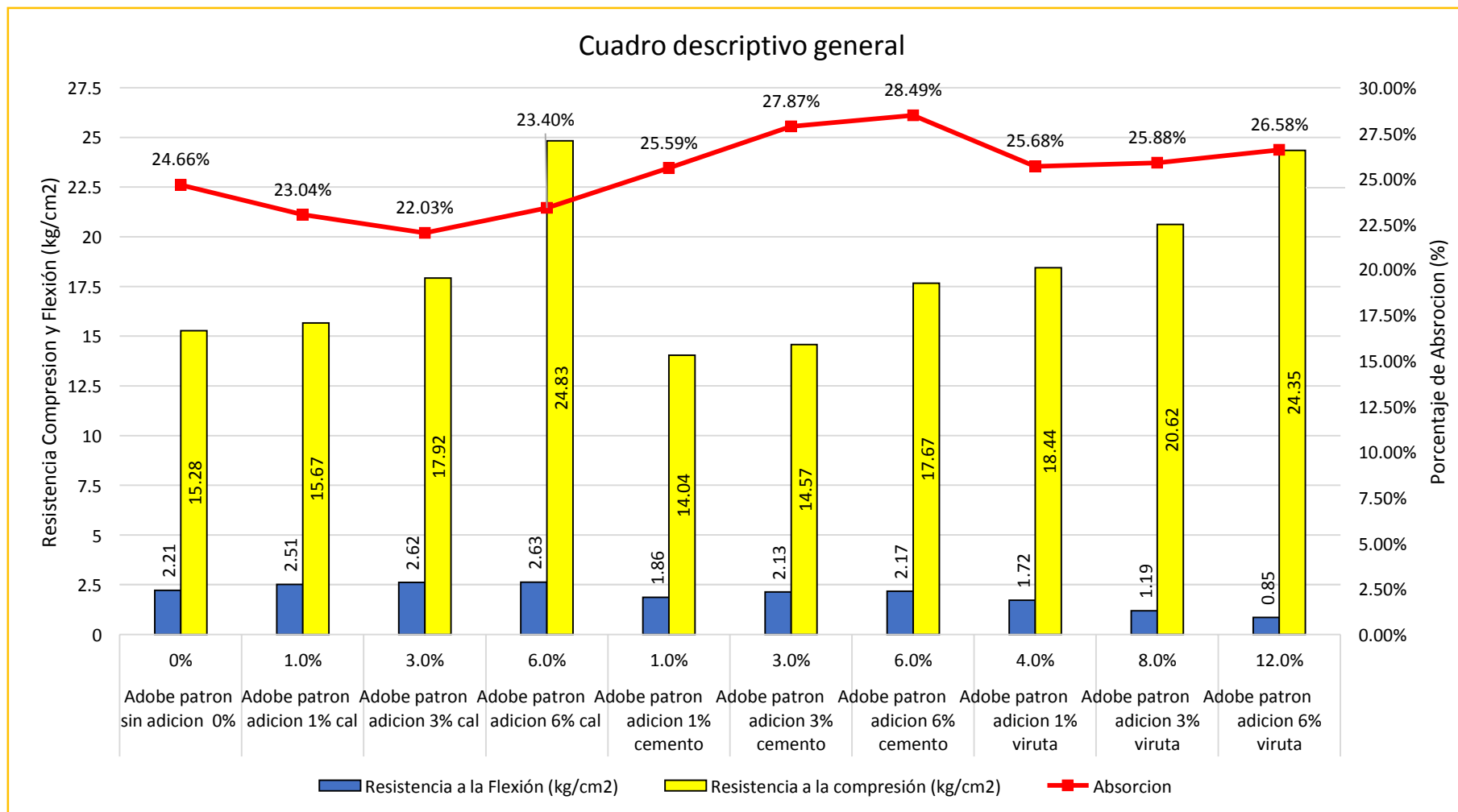


Grafico 5. Grafico comparativo general
 Fuente: Elaboracion propia (excel)

4.4. Contrastacion De Hipotesis

Ho: La adición de cal en (1 %, 3 %, 6 %), cemento (1 %, 3 %, 6 %) y viruta (4 %, 8 %, 12 %) no mejora la resistencia a la compresión.

Ha: La adición de cal en (1 %, 3 %, 6 %), cemento (1 %, 3 %, 6 %) y viruta (4 %, 8 %, 12 %) mejora la resistencia a la compresión.

Tabla 21. Analisis de varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Adicion	9	651.14	72.349	72.34	0.000
Error	30	30.01	1.000		
Total	39	681.14			

Fuente : Elaboracion propia (Minitab)

La tabla 21, señala una mejora significativa en la resistencia a la compresión por ser el p-valor menor a 0,05; por tanto, el resultado es a un nivel de confianza del 95%, de la adición de cal en (1 %, 3 %, 6 %), cemento (1 %, 3 %, 6 %) y viruta (4 %, 8 %, 12 %) mejora la resistencia a la compresión. Entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis general.

Ho: La adición de cal en (1 %, 3 %, 6 %), cemento (1 %, 3 %, 6 %) y viruta (4 %, 8 %, 12 %) no mejora la resistencia a la flexion

Ha: La adición de cal en (1 %, 3 %, 6 %), cemento (1 %, 3 %, 6 %) y viruta (4 %, 8 %, 12 %) mejora la resistencia a la flexion.

Tabla 22. Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Adicion	9	12.8375	1.42639	122.66	0.000
Error	30	0.3489	0.01163		
Total	39	13.1864			

Fuente : Elaboracion propia (Minitab)

La tabla 22, señala una mejora significativa en la resistencia por ser el p-valor menor a 0,05; por tanto, el resultado es a un nivel de confianza del 95%, de la adición de cal en (1 %, 3 %, 6 %), cemento (1 %, 3 %, 6 %) y viruta (4 %, 8 %, 12 %) mejora la resistencia a la flexion. Entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis general.

Ho: La adición de cal en (1 %, 3 %, 6 %), cemento (1 %, 3 %, 6 %) y viruta (4 %, 8 %, 12 %) no disminuye significativamente en la absorcion

Ha: La adición de cal en (1 %, 3 %, 6 %), cemento (1 %, 3 %, 6 %) y viruta (4 %, 8 %, 12 %) disminuye significativamente en la absorción.

Tabla 21. Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Adicion	9	155.18	17.2422	19.43	0
Error	30	26.62	0.8872		
Total	39	181.79			

Fuente : Elaboracion propia (Minitab)

La tabla 23, señala que disminuye significativa en la absorcion por ser el p-valor menor a 0,05; por tanto, el resultado es a un nivel de confianza del 95%, de la adición de cal en (1 %, 3 %, 6 %), cemento (1 %, 3 %, 6 %) y viruta (4 %, 8 %, 12 %) disminuye significativamente en la absorcion. Entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis general.

Por lo expuesto anteriormente an las tablas N° 21, 22 ,23. se observa que el p-valor es menor a 0.05 por consiguiente: mejora significativamente la resistencia a la compresión, flexion y porcentaje de absorción.

V. DISCUSIÓN

En lo que corresponde a la resistencia a la compresión, los resultados que se muestran en el grafico 2 del adobe patrón (15.28 kg/cm²), adobe con adición de cal 1%, 3%, 6%, adobe con adición de cemento 1%, 3%, 6% y por último el adobe con adición de viruta 4%, 8%, 12%, todos estos valores han superado la resistencia mínima que indica en la Norma E-080 (Ministerio de Vivienda, Saneamiento y Construcción, 2017) cuyo valor es de 10.2 kg/cm².

Se indica que el mejor resultado se dio con una adición de 6 % de cal en el adobe teniéndose 24.83 kg/cm². Esto se valida con el estudio “studies on stabilised adobe blocks” elaborado por (Bharath, Maheshwar, Juberahmed , & Rahul, 2014) donde indicaron que al evaluarse el adobe al ensayo de compresión con 6 % de cal obtuvo 25.59 kg/cm² siendo congruentes los resultados obtenidos con los nuestros.

En lo que corresponde a la resistencia a la flexión, los resultados obtenidos grafico 3 del adobe patrón (2.21 kg/cm²), adobe con adición de cal 1%, 3%, 6%, adobe patrón con adición de cemento 1%, 3%, 6% y por último el adobe patrón con adición de viruta 4%, 8%, 12%, estos valores han superado el rango mínimo sin embargo la muestra con adición de viruta (8%, 12%) no lograron superar el valor establecido por la Norma E-080 (Ministerio de Vivienda, Saneamiento y Construcción, 2017) cuyo valor es 1.42 kg/cm².

Se indica que el resultado del adobe patrón con adición de 4 % de viruta (1.72 kg/cm²), se evidencia con los valores obtenidos del trabajo con la tesis “Estabilización del adobe con adición de viruta de Eucalipto, Chíncha 2018” elaborado por (Márquez Domínguez, 2018) indicaron que su resultado de ensayo de viruta con 4.5 % de viruta obtuvo 1.32 kg/cm² siendo congruentes los resultados obtenidos con los nuestros que fue de 1.72 kg/cm².

En lo que corresponde a la absorción, los resultados obtenidos del grafico 4 del adobe patrón (24.66 %), adobe patrón con adición de cemento 1%, 3%, 6%, y adobe patrón con adición de viruta 4%, 8%, 12%, estos estabilizantes no lograron superar el valor mínimo del adobe patrón sin embargo el adobe patrón con adición

de cal (1%, 3%, 6%) obtuvieron los mejores resultados con respecto al adobe patrón.

Según la tesis titulada “Mejoramiento de las construcciones de adobe ante una exposición prolongada de agua por efecto de inundaciones” (Cabrera Arias & Huaynate Granados , 2011) demostraron que en la prueba del agua los adobes convencionales se desintegran, se comprobó que este tipo de ensayo no es aplicable para adobes sin adición, este ensayo de absorción solo es válida para adobes con cementos, dando a entender que el ensayo de absorción solo es aplicable en adobes estabilizados. Según las recomendaciones requeridas este ensayo de vaso en 1 hora tomando el peso y no la desintegración total.

VI. CONCLUSIONES

1. En cuanto al material en estudio se ha tenido un material arena arcillosa (SC) con índice de plasticidad 10.2%, límite plástico 16.98%, límite líquido 27.60% que cumple todos los parámetros y sea óptimo para un uso y una industrialización del adobe en la zona.
2. Se realizaron el diseño de mezclas considerando a los porcentajes de cal (1%, 3%, 6%) y cemento (1%, 3%, 6%) y viruta de eucalipto (4%, 8%, 12%), estos porcentajes están dados con respecto al peso del adobe patrón estos estabilizantes están dados en mínima cantidades ya que se buscó no sobre elevar el costo de elaboración del adobe.
3. En cuanto a la resistencia a la compresión se evidencia en función a los cálculos con los resultados obtenidos que la inclusión de la cal, inclusión del cemento y la inclusión de la viruta de eucalipto son favorables siendo el más resaltante la cal 6 %, el cemento 6% y la viruta 12%, en cuanto a la evaluación en función a la resistencia del adobe patrón podemos evidenciar que el adobe con inclusión de cal (1%, 3%, 6%), y el adobe con inclusión de viruta (4%, 8%, 12%) presentan resultados favorables y positivos en cambio con el aditivo cemento se evidencia que solo el 3% pasa el estándar del adobe patrón, cabe mencionar que los mejores resultados fueron con la inclusión de cal 6%, viruta 12%, proporcionando 63%, 60% en comparación con la resistencia al adobe patrón.
4. en cuanto a la resistencia a la flexión se evidencia en función a los cálculos con los resultados obtenidos que la inclusión de la cal, inclusión del cemento y la inclusión de la viruta de eucalipto son favorables siendo el más resaltante la cal 6 %, el cemento 6% y la viruta 4%, en cuanto a la evaluación en función a la resistencia del adobe patrón podemos evidenciar que solo el adobe con inclusión de cal 1%, 3%, 6%, presentan resultados favorables y positivos, en cambio los adobe con inclusión de cemento 1%, 3%, 6% y adobes con inclusión de viruta 4%, 8%, 12% sufren un déficit estando por debajo de la resistencia del adobe patrón, cabe mencionar que en la inclusión de cal 6%, proporciona 20% en comparación con la resistencia al adobe patrón.
5. en cuanto a la absorción, se evidencia en función a los cálculos con los resultados obtenidos que la inclusión de la cal, inclusión del cemento y la inclusión de la viruta

de eucalipto son favorables siendo las que absorben menos cantidad de agua la cal (1%,3%,6%), en cuanto a la evaluación en función a la resistencia del adobe patrón podemos evidenciar que solo el adobe con inclusión de cal (1%, 3%, 6%) presentan resultados favorables y positivos en cambio los adobe con inclusión de cemento (1%, 3%, 6%) y adobes con inclusión de viruta 4%, 8%, 12% sufren un déficit, registrando un contenido de agua elevado con respecto al adobe patrón, cabe mencionar que en la inclusión de cal 3% disminuye un 7% de absorción con respecto al adobe patrón.

VII. RECOMENDACIONES

Realizar investigaciones haciendo combinaciones de los estabilizantes (cal, cemento) en sus diferentes porcentajes.

Realizar investigaciones con máquinas semi industriales con un grado de compactación en adobes tradicionales y adobes estabilizados.

Se recomienda en la elaboración de adobe con adición de viruta de eucalipto no utilizar porcentajes de viruta de eucalipto que superen el 4% de incorporación, ya que aumentan la resistencia a la compresión pero disminuyen la resistencia a la flexión considerablemente.

Se recomienda utilizar la Norma ASTM C 67 para el ensayo de absorción ya que la norma E-080 adobe (Ministerio de Vivienda, Saneamiento y Construcción, 2017), no brinda ninguna información al respecto.

REFERENCIAS

- Sanchez Calvillo , A., Preciado Villicaña , D., Navarro Mendoza , E. G., Alonso Guzman , E. M., Nuñez Guzman , E. A., Chavez Garcia , H. L., . . . Martinez Molina, W. (2020). ANALYSIS AND CHARACTERISATION OF ADOBE BLOCKS IN JOJUTLA DE JUÁREZ, MÉXICO. SEISMIC VULNERABILITY AND LOSS OF THE EARTHEN ARCHITECTURE AFTER THE 2017 PUEBLA EARTHQUAKE. *The International Archives Of The Photogrammetry, Remote Sensing And Spatial Information Sciences*, Vol. 44, 1138-1140. doi:doi.org/10.5194/isprs-archives-XLIV-M-1-2020-1133-2020
- Abanto, G. A., Karkri, M., Lefebvre, G., Horn, M., Solis, J. L., & Gomez, M. M. (2017). Thermal properties of adobe employed in Peruvian rural areas: experimental results and numerical simulation of a traditional bio-composite material. *Case studies in construction materials*, 6, 177-191. doi:10.1016/j.cscm.2017.02.001
- Altamirano Carrasco, O. (2018). *"Análisis de la resistencia a compresión del adobe estabilizado con cal en la ciudad de cajamarca"*. Lima, Peru: Repositorio - Universidad nacional de cajamarca.
- Angulo , H. P., Balzar, F. G., Gonzalez, R. L., Labrador, Q. M., & Quinteros, D. C. (2016). *Bloque De Adobe Como Sistema De Cerramiento Vertical De Viviendas En El Paramo Venezolano*. Merida, Venezuela: Republica Bolivariana de Venezuela.
- Arq. Rios Perez, E. Y. (2010). *"Efecto de la adición de látex y jabón en la resistencia mecánica y absorción del adobe compactado"*. Mexico.: Repositorio Instituto Politecnico Nacional.
- ASTM Internacional. (2011). *Practica estandar para la clasificacion de suelos para propositos de ingenieria (sistema de clasificacion unificada de suelos)*. EE.UU: COPYRIGHT.
- Babéa, C., Kidmoa, D. K., Tomb, A., Ngono Mvondoc, R. R., Essama Bound, R. B., & Djongyang, N. (2020). Thermomechanical characterization and durability of adobes reinforced with millet waste fibers (sorghum bicolor). *Case Studies in Construction Materials*, 13. doi:doi.org/10.1016/j.cscm.2020.e00422

- Bestraten, S., Hormías, E., & Altemir, A. (2011). Earthen construction in the 21st century. *Informes De La Construcción*, 63, 5-20. doi:doi:org/10.3989/ic.10.046
- Bharath, B., Maheshwar, R. L., Juberahmed , P., & Rahul, R. P. (2014). STUDIES ON STABILISED ADOBE BLOCKS. *Internacional Journal of Research in Engineering and Technology*, 3, 259-264. doi:DOI: 10.15623/ijret.2014.0318039
- C. Gomes, F., R. Corrêa, A. A., C. Rodrigues , M., & B. Marin, D. (2019). PHYSICAL, MECHANICAL AND THERMAL BEHAVIOUR OF ADOBE STABILIZED WITH THE SLUDGE OF WASTEWATER TREATMENT PLANTS. *Engenharia Agrícola*, 39(1), 384-697. doi:doi:org/10.1590/1809-4430-eng.agric.v39n6p684-697/201
- Cabrera , J. (2015). *Clasificación de los suelos*. Venezuela: Instituto Universitario Politecnico "Santiago Mariño".
- Cabrera Arias, D., & Huaynate Granados , W. (2011). *MEJORAMIENTO DE LAS CONSTRUCCIONES DE ADOBE ANTE UNA EXPOSICION PROLONGADA DE AGUA POR EFECTO DE INUNDACIONES*. Lima, peru: Repositorio PUCP.
- Casagrande, A. (s.f.). *CLASIFICACIÓN DE SUELOS: FUNDAMENTO FÍSICO, PRÁCTICAS ACTUALES Y RECOMENDACIONES* . Obtenido de https://www.construccionenacero.com/sites/construccionenacero.com/files/u11/ci_29._clasificacion_de_suelos_fundamento_y_practicas_actuales.pdf
- Catalán Quiroz, P., Moreno Martínez , J. Y., Galván, A., & Arroyo Matus, R. (2019). Obtention of the mechanical properties of the adobe masonry using (lab based) experimental test. *Acta universitaria*, 1 - 13. doi:doi:org/10.15174/au.2019.1861
- Centro Regional de Sismología para América del Sur. (2015). *proyecto adobe*. Obtenido de <http://www.ceresis.org/proyecto-adobe/index.html>
- Civil, Instituto Nacional de Defensa. (2006). *Sismos Ocurredos En El Perú A Través Del Tiempo*. Lima: Oficina de Estadística y Telemática del INDECI.
- Daudon, D., Sieffert, Y., Albarracín, O., Navarta, G., & Libardi, L. G. (2014). ADOBE CONTRUCTION MODELING BY DISCRETE ELEMNT METHOD FIRST

- METHODOLOGICAL STEPS. *Procedia Economics and Finance*, 18, 247-254. doi:doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00937-X
- Donkor, P., & Obonyo, E. (2015). EARTHEN CONSTRUCTION MATERIALS: ASSESSING THE FEASIBILITY OF IMPROVING STRENGTH AND DEFORMABILITY OF COMPRESSED EARTH BLOCKS USING POLYPROPYLENE FIBERS. *Materials & Design*, 83(1), 813-819. doi:doi.org/10.1016/j.matdes.2015.06.017
- Huamán Patiño, Z. (2015). *ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DE MAGNITUDES DE LAS PROPIEDADES RESISTENTES Y FÍSICAS DE UN ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO IP RESPECTO A UN ADOBE TRADICIONAL*. cusco: Repositorio digital de tesis.
- Infante , C. (2015). *Clasificación de los Suelos*. Venezuela: Instituto universitario politecnico "Santiago Marino".
- Mantilla Calderon, J. C. (2018). *Variación de las propiedades físico mecánicas del adobe al incorporar viruta y caucho*. Cajamarca, Peru: Repositorio-Universidad Nacional de Cajamarca.
- Márquez Dominguez, J. M. (2018). *Estabilización del adobe con adición de viruta de Eucalipto, Chíncha 2018*. Lima: Repositorio de tesis.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2010). *Edificaciones Antisísmica de Adobe*. Lima, Peru: Dirección nacional de Construcción.
- Ministerio de Vivienda, Saneamiento y Construcción. (2017). *Norma E.080 Diseño Y Construcción Con Tierra Reforzada*. Lima, Peru: El Peruano.
- Ngaram, S. M. (2020). Effects of Moisture Content on Thermal Properties of Adobe Bricks as a Sustainable Building Material. *American Journal of Applied Sciences*, 17, 50-55. doi:doi: 10.3844 / ajassp.2020.50.55
- Pozo Zanabria, Y. W., & Díaz Flores, A. D. (2019). *EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS*. cusco: Repositorio digital.
- Rivera Torres, J. C. (2012). THE ADOBE SYSTEMS AND OTHER BUILDING MATERIALS IN RAW GROUND: CHARACTERIZATION FOR STRUCTURAL PURPOSESCHARACTERIZATION FOR STRUCTURAL PURPOSES. *Pontificia Universidad Javeriana*, 25, 164-181. doi:SICI: 1657-9763(201212)25:2<164:EAYOMS>2.0.TX;2-5

- Salvador, R., & Gutierrez, R. (2010). *Los Bloques De Tierra Comprimida (BTC) En Zonas Húmedas*. Mexico: Editorial@plazayvaldes.com.
- Sanchez Chiara , M. A. (2020). *Análisis comparativo de adobe convencional y adob*. Lima, Peru: Repositorio Institucional USS.
- Sharma, V., Marwaha, B. M., & Vinayak, H. K. (2016). ENHANCING DURABILITY OF ADOBE BY NATURAL REINFORCEMENT FOR PROPAGATING SUSTAINABLE MUD HOUSING. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 5, 141-155. doi:doi.org/10.1016/j.ijbsbe.2016.03.004
- Taallah, B., Guettala, A., Guettala , S., & Kriker, A. (2014). Mechanical properties and hygroscopicity behavior of compressed earth block filled by date palm fibers. *Construction and Building Materials*, 59, 161-168. doi:doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2014.02.058
- Toirac Corral, Jose. (Octubre. de 2008). El suelo - cemento como material de construccion. *Ciencia y Sociedad*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/870/87012672003.pdf>
- Varum, H., Costa, A., Fonseca, J., & Furtado, A. (2015). Behaviour characterization and rehabilitation of adobe construction. *Procedia Engineering*, 114, 714-721. doi:doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.015

ANEXO

ANEXO N° 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.

ANEXO N° 2 ENSAYOS DE LABORATORIO.

ANEXO N° 3 : GRAFICAS DE PRUEBA DE HIPOTESIS.

ANEXO N° 4 : TABLA DE CLASIFICACION SUCS Y AASHTO.

**ANEXO N° 5: NORMA TECNICA PERUANA E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCION
CON TIERRA REFORZADA.**

**ANEXO N° 6: RESISTENCIAS MINIMAS DE RESISTENCIA A LA
COMPRESION Y RESITENCIA A LA FLEXION.**

ANEXO N° 7: ENSAYO INSITU DE RESISTENCIA SECA.

ANEXO N° 8: PANEL FOTOGRAFICO.

ANEXO N° 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Influencia del Cemento, Cal y Viruta De Eucalipto En La Resistencia A Compresión Y Flexión Del Adobe Estabilizado, Andahuaylas.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA	POBLACION Y MUESTRA
<p>General</p> <p>¿cuál es la influencia de la adición de cemento, cal y viruta de eucalipto en la resistencia a compresión, resistencia a la flexión y porcentaje de absorción del adobe estabilizado, en Andahuaylas?.</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>1) La baja resistencia a la compresión del adobe tradicional.</p> <p>2) La baja resistencia a la flexión del adobe tradicional.</p> <p>3) El alto porcentaje de absorción de agua del adobe tradicional.</p>	<p>General</p> <p>Evaluar la influencia del uso de materiales estabilizadores en la Mejora de la resistencia a la compresión y flexión y porcentaje de absorción del adobe tradicional y adobes mejorados con la adición de cal (1%,3%,6%), cemento (1%,3%,6%) y viruta de eucalipto (4%,8%,12%), para construcción de viviendas en la provincia de Andahuaylas.</p> <p>Específico</p> <p>1). Analizar el material para la elaboración de la mezcla a través de ensayos físicos (ensayo de cinta de barro, granulometría y límites de Atterberg) para el suelo de la cantera Champacocha.</p> <p>2). Elaborar los diseños de mezcla del adobe patrón y adobe mejorado con cal, cemento y viruta de eucalipto.</p> <p>3). Determinar la resistencia a la compresión del adobe patrón y del adobe mejorado con la adición de cal (1%,3%,6%), cemento (1%,3%,6%) y viruta de eucalipto (4%,8%,12%).</p> <p>4). Determinar la resistencia a la flexión del adobe patrón y del adobe mejorado con la adición de cal (1%,3%,6%), cemento (1%,3%,6%), y viruta de eucalipto (4%,8%,12%).</p> <p>5). Determinar el porcentaje de absorción del adobe patrón y del adobe mejorado con la adición de cal (1%,3%,6%), cemento (1%,3%,6%), y viruta de eucalipto (4%,8%,12%).</p>	<p>General</p> <p>La adición de cal, cemento y viruta de eucalipto mejoran la resistencias a la compresión, la resistencia a la flexión y reduce el porcentaje de absorción de los bloques de adobe tradicional, para la construcción de viviendas en la provincia de Andahuaylas.</p> <p>Hipótesis Específica</p> <p>1) La adición de cal en (1 %, 3 %, 6 %), cemento en (1 %, 3 %, 6 %) y viruta de eucalipto en (4 %, 8 %, 12 %) mejora la resistencia a la compresión del adobe tradicional.</p> <p>(2) La adición de cal en (1 %, 3 %, 6 %), cemento en (1 %, 3 %, 6 %) y viruta de eucalipto en (4 %, 8 %, 12 %) mejora la resistencia a la flexión del adobe tradicional</p> <p>3) La adición de cal en (1 %, 3 %, 6 %), cemento en (1 %, 3 %, 6 %) y viruta de eucalipto en (4 %, 8 %, 12 %) disminuye el porcentaje de absorción del adobe tradicional.</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>1. Adición de Cal</p> <p>2. Adición De Cemento</p> <p>3. Adición de Viruta de eucalipto</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>1.Resistencia a la compresión</p> <p>2.Resistencia a la flexión</p> <p>3.Porcentaje de Absorción</p>	<p>Es una investigación de tipo experimental donde se emplearan un gran numero de especímenes de adobes patron y estabilizados donde se evaluaran los cambios en sus propiedades empleando los ensayos de laboratorio; siendo las variables dependientes de la investigación las que perciben cambios en sus propiedades, lo que permitirá evaluarlo y cuantificarlo con un enfoque descriptivo.</p>	<p>La población está determinada por un total de 180 muestras entre adobe normal y adobe mejorado con adición cal, cemento y viruta de eucalipto elaborados en el centro poblado de champacocha, distrito de san jerónimo, provincia de Andahuaylas, departamento de Apurímac.</p>

ANEXO N° 2 ENSAYOS DE LABORATORIO.



Constructora, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto para Ingeniería Civil

ENSAYO ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN ASTM D422 / NTP 339.128 - AASHTO M 147 - ASTM D4318 / NTP 339.129 - ASTM D1241

SOLICITANTE: Bach. HERBAS CHIRCA JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER

OBRA: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

FECHA: 2020-10-28

INFORME:

MUESTRA: SUELO NATURAL

PESO DE LA MUESTRA SECA (gr): 500.00
PESO DE LA MUESTRA LAVADA Y SECADA (gr): 289.13
PESO DE FINOS LAVADOS (gr): 210.87

Calicata					C1
Muestra					M2
Profundidad (m)					1.10 - 3.00
Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	(%) Parcial Retenido	(%) acumulado Retenido	(%) que pasa
3"	75.000				
2"	50.000				
1 1/2"	37.500				
1"	25.000				
3/4"	19.000				
1/2"	12.500				
3/8"	9.500				
1/4"	6.250				
Nº4	4.750				100.00%
Nº40	0.425	35.00	7.00%	7.00%	93.00%
Nº60	0.250	36.25	7.25%	14.25%	85.75%
Nº80	0.175	40.30	8.06%	22.31%	77.69%
Nº100	0.149	44.50	8.90%	31.21%	68.79%
Nº200	0.075	72.46	14.50%	45.71%	54.29%
FONDO	0.01	60.60	12.12%	57.83%	42.17%
		210.87	42.17%	100.00%	0.0

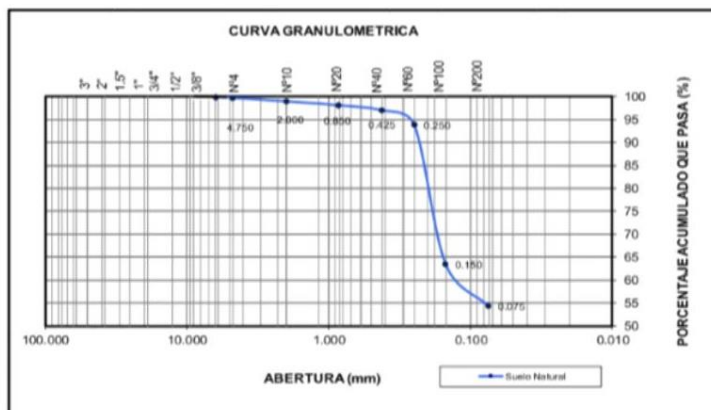
Clasificación (SUCS)	CL
Clasificación (AASHTO)	A-6 (4)
Descripción (AASHTO)	REGULAR
Descripción :	ARENA ARCILLOSA
Índice de Grupo:	4

Contenido de Humedad (%)	10.0
Límite Líquido (LL) (%)	27.60
Límite Plástico (LP) (%)	16.98
Límite Contracción (LC) (%)	—
Índice Plástico (IP) (%)	10.0

% GRAVA	0.0	Gruesa	0.0
		Fina	0.0
% ARENA	57.83	Gruesa	0.0
		Media	0.0
		Fina	57.83
% FINOS	42.17		42.17

D10 (mm)	-
D30 (mm)	-
D60 (mm)	-

Cu = -
Cc = -



Realizado :

Revisado :

[Signature]
Gustavo Carlos Alcántara
INGENIERO CIVIL
CIP 181442

DETERMINACIÓN DE LOS LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma de Referencia

ASTM D4318 / NTP 339.129

Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils.

Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos

Proyecto : INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCAUPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE
ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

Ubicación : Profundidad :

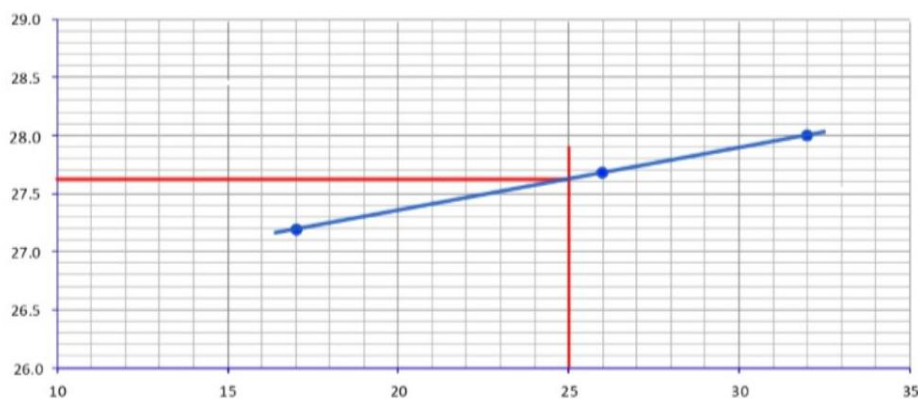
Cliente : Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER

Muestra : SUELO NATURAL Fecha : 28-Oct-20

I- DATOS DE LA MUESTRA

Método de Ensayo: A
Temperatura de Secado: 110 °C
Agua Utilizada: Destilada

	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
GOLPES	Nº	17	26	32	-	-	-
RECIPIENTE	Nº	1	2	3	4	5	6
PESO DE MUESTRA HUMEDA+RECIPIENTE	Grs.	46.56	47.00	41.56	57.09	58.07	51.12
PESO DE MUESTRA SECA+RECIPIENTE	Grs.	41.59	42.28	36.87	51.25	52.00	45.85
PESO DEL AGUA	Grs.	4.97	4.72	4.69	5.84	6.07	5.27
PESO DEL RECIPIENTE	Grs.	23.32	25.20	20.12	16.63	16.56	14.74
PESO DEL SUELO SECO	Grs.	18.27	17.08	16.75	34.62	35.44	31.11
HUMEDAD	%	27.20	27.63	28.00	16.87	17.13	16.94



LIMITE LIQUIDO :	27.60	%	LIM. PLASTICO :	16.98	%	INDICE PLASTICO :	10	%
------------------	-------	---	-----------------	-------	---	-------------------	----	---

% RETENIDO EN TAMIZ Nº 40 :									
-----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Núm. Golpes (N):	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Factor (K):	0.974	0.979	0.985	0.990	0.995	1.000	1.005	1.009	1.014	1.018	1.022

Realizado : _____

Revisado

Gustavo Gómez Alcaraz
INGENIERO CIVIL
CIP 181442

ENSAYO DE COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE

- E.080 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 121-2017-VIVIENDA

CLIENTE : Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER

PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

FECHA: 24-Dic.-20

FABRICA: N/P

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de adobe

II) DE LA MUESTRA : Adobe de tierra, han sido rellenadas para someterlos a compresion

Las muestras han sido obtenidas e identificadas en obra por el cliente
III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma E.080

MUESTRA : ADOBE PATRON



IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			Area Bruta (mm²)	Carga de Rotura (N)	Esfuerzo a la Compr. en Mpa= f' b	Esfuerzo a la Compr. en (Kg/cm²)	Esfuerzo a la Compr. en (daN/cm²)
	Largo	Ancho	Altura					
M-1	100.0	100.0	100.0	1000.0	14370	1.44	14.37	14
M-2	100.0	100.0	100.0	1000.0	16010	1.60	16.01	16
M-3	100.0	100.0	100.0	1000.0	15140	1.51	15.14	15
M-4	100.0	100.0	100.0	1000.0	14980	1.50	14.98	15
M-5	100.0	100.0	100.0	1000.0	13360	1.34	13.36	13
M-6	100.0	100.0	100.0	1000.0	14980	1.50	14.98	15
							15.28	15



Gustavo Gómez Alcaraz
INGENIERO CIVIL
CIF 181442

HECHO, REVISADO POR :

ENSAYO DE COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE

- E.080 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 121-2017-VIVIENDA

CLIENTE : Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUARES, OLIVER

PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

FECHA: 24-Dic.-20

FABRICA: N/P

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de adobe

II) DE LA MUESTRA : Adobe de tierra, han sido rellenadas para someterlos a compresion

Las muestras han sido obtenidas e identificadas en obra por el cliente

III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma E.080

MUESTRA : ADOBE CON CAL AL 1%



IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			Área Bruta (mm ²)	Carga de Rotura (N)	Esfuerzo a la Compr. en Mpa= f' b	Esfuerzo a la Compr. en (Kg/cm ²)	Esfuerzo a la Compr. en (daN/cm ²)
	Largo	Ancho	Altura					
M-1	403.0	302	100.0	10302.0	16442	1.60	15.96	16
M-2	404.0	300	100.0	10302.0	15051	1.46	14.61	15
M-3	400.0	300	100.0	10403.0	16374	1.57	15.74	16
M-4	402.0	300	100.0	10404.0	15585	1.50	14.98	15
M-5	402.0	302	100.0	10201.0	16332	1.60	16.01	16
M-6	401.0	300	100.0	10506.0	14246	1.36	13.56	14
							15.67	

HECHO, REVISADO POR :



Gustavo Gámez Alcaraz
INGENIERO CIVIL
CIP: 181442

ENSAYO DE COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE

- E.080 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 121-2017-VIVIENDA

CLIENTE : Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER

PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

FECHA: 24-Dic.-20

FABRICA: N/P

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de adobe

II) DE LA MUESTRA : Adobe de tierra, han sido rellenas para someterlos a compresion

Las muestras han sido obteniddas e identificadas en obra por el cliente

III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma E.080

MUESTRA : ADOBE CON CAL AL 3%



IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			Area Bruta (mm ²)	Carga de Rotura (N)	Esfuerzo a la Compr. en Mpa= f' b	Esfuerzo a la Compr. en (Kg/cm ²)	Esfuerzo a la Compr. en (daN/cm ²)
	Largo	Ancho	Altura					
M-1	103.0	101	100.0	10403.0	16863	1.62	16.21	16
M-2	102.0	100	100.0	10200.0	17962	1.76	17.61	17
M-3	101.0	102	100.0	10302.0	19265	1.87	18.70	19
M-4	101.0	103	100.0	10403.0	18039	1.73	17.34	17
M-5	102.0	100	100.0	10200.0	16187	1.59	15.87	16
M-6	102.0	102	100.0	10404.0	18748	1.80	18.02	18
							17.92	

HECHO, REVISADO POR :



Gustavo Cortez Alcamí
INGENIERO CIVIL
C.R. 181442

ENSAYO DE COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE

- E.080 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 121-2017-VIVIENDA

CLIENTE : Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER

PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

FECHA: 24-Dic.-20

FABRICA: N/P

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de adobe

II) DE LA MUESTRA : Adobe de tierra, han sido rellenas para someterlos a compresion

Las muestras han sido obteniddas e identificadas en obra por el cliente

III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma E.080

MUESTRA : ADOBE CON CAL AL 6%



IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			Area Bruta (mm ²)	Carga de Rotura (N)	Esfuerzo a la Compr. en Mpa= f' b	Esfuerzo a la Compr. en (Kg/cm ²)	Esfuerzo a la Compr. en (daN/cm ²)
	Largo	Ancho	Altura					
M-1	103.0	101	101.0	10403.0	30918	2.97	29.72	30
M-2	102.0	100	102.0	10200.0	17666	1.73	17.32	17
M-3	101.0	102	101.0	10302.0	27455	2.67	26.65	27
M-4	101.0	103	101.0	10403.0	25300	1.73	24.32	24
M-5	102.0	100	101.0	10200.0	20726	1.59	20.32	20
M-6	102.0	102	101.0	10404.0	27716	1.80	26.64	27
							24.83	

HECHO, REVISADO POR :



Gustavo Chirca Alcaraz
INGENIERO CIVIL
C.I.E. 181442

ENSAYO DE COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE

- E.080 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 121-2017-VIVIENDA

CLIENTE : Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER

PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

FECHA: 24-Dic.-20

FABRICA: N/P

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de adobe

II) DE LA MUESTRA : Adobe de tierra, han sido rellenadas para someterlos a compresion

Las muestras han sido obtenidas e identificadas en obra por el cliente

III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma E.080

MUESTRA : ADOBE CON CEMENTO AL 1%



IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			Area Bruta (mm ²)	Carga de Rotura (N)	Esfuerzo a la Compr. en Mpa= f' b	Esfuerzo a la Compr. en (Kg/cm ²)	Esfuerzo a la Compr. en (daN/cm ²)
	Largo	Ancho	Altura					
M-1	102.0	100	100.0	10200.0	13403	1.31	13.14	14
M-2	101.0	102	100.0	10302.0	11590	1.13	11.25	11
M-3	103.0	102	100.0	10506.0	14924	1.41	14.11	14
M-4	102.0	103	100.0	10506.0	14930	1.42	14.21	14
M-5	101.0	101	100.0	10201.0	12843	1.26	12.59	13
M-6	102.0	101	100.0	10302.0	15144	1.47	14.70	15
							14.04	



Gustavo Gómez Alcamí
INGENIERO CIVIL
CIP 181442

ENSAYO DE COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE

- E.080 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 121-2017-VIVIENDA

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER

PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

FECHA: 24-Dic.-20

FABRICA: N/P

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de adobe

II) DE LA MUESTRA : Adobe de tierra, han sido rellenadas para someterlos a compresion

Las muestras han sido obtenidas e identificadas en obra por el cliente

III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma E.080

MUESTRA : ADOBE CON CEMENTO AL 3%



IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			Area Bruta (mm ²)	Carga de Rotura (N)	Esfuerzo a la Compr. en Mpa= f' b	Esfuerzo a la Compr. en (Kg/cm ²)	Esfuerzo a la Compr. en (daN/cm ²)
	Largo	Ancho	Altura					
M-1	101.0	101	100.0	10201.0	15363	1.51	15.06	15
M-2	102.0	103	100.0	10506.0	14887	1.42	14.17	14
M-3	102.0	101	100.0	10302.0	14753	1.43	14.32	14
M-4	1010	102	100.0	10302.0	14402	1.40	13.98	14
M-5	101.0	102	100.0	10302.0	14443	1.40	14.02	14
M-6	101.0	102	100.0	10302.0	15206	1.48	14.76	15
							14.57	



Gustavo Gómez Alcamí
INGENIERO CIVIL
C.R. 181442

ENSAYO DE COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE

- E.080 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 121-2017-VIVIENDA

CLIENTE : Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER

PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

FECHA: 24-Dic.-20

FABRICA: N/P

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de adobe

II) DE LA MUESTRA : Adobe de tierra, han sido rellenadas para someterlos a compresion

Las muestras han sido obtenidas e identificadas en obra por el cliente

III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma E.080

MUESTRA : ADOBE CON CEMENTO AL 6%



IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			Area Bruta (mm²)	Carga de Rotura (N)	Esfuerzo a la Compr. en Mpa= f' b	Esfuerzo a la Compr. en (Kg/cm²)	Esfuerzo a la Compr. en (daN/cm²)
	Largo	Ancho	Altura					
M-1	401.0	301	101.0	10200.0	16024	1.57	15.71	16
M-2	402.0	302	102.0	10403.0	18320	1.76	17.61	18
M-3	405.0	305	101.0	10300.0	19261	1.87	18.69	19
M-4	403.0	301	101.0	10302.0	17864	1.73	17.34	17
M-5	401.0	304	101.0	10300.0	16346	1.59	13.87	14
M-6	401.0	301	101.0	10300.0	17531	1.70	17.02	17
							17.67	



Gustavo Gómez Alcantara
INGENIERO CIVIL
CIP 181442

ENSAYO DE COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE

- E.080 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 121-2017-VIVIENDA

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER

PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

FECHA: 24-Dic.-20

FABRICA: N/P

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de adobe

II) DE LA MUESTRA : Adobe de tierra, han sido rellenas para someterlos a compresion

Las muestras han sido obtenidas e identificadas en obra por el cliente

III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma E.080

MUESTRA : ADOBE CON VIRUTA AL 4%



IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			Area Bruta (mm ²)	Carga de Rotura (N)	Esfuerzo a la Compr. en Mpa= f' b	Esfuerzo a la Compr. en (Kg/cm ²)	Esfuerzo a la Compr. en (daN/cm ²)
	Largo	Ancho	Altura					
M-1	101.0	100	100.0	10100.00	17534	1.74	17.36	17
M-2	100.0	101	100.0	10100.00	13453	1.33	13.32	13
M-3	103.0	102	100.0	10506.00	21233	2.02	20.21	20
M-4	102.0	101	100.0	10302.00	17153	1.67	16.65	17
M-5	101.0	102	100.0	10302.00	18502	1.80	17.96	18
M-6	101.0	102	100.0	10302.00	18791	1.82	18.24	18
							18.44	



Gustavo Gómez Alcantara
INGENIERO CIVIL
CIP 181442

ENSAYO DE COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE

- E.080 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 121-2017-VIVIENDA

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER

PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

FECHA: 24-Dic.-20

FABRICA: N/P

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de adobe

II) DE LA MUESTRA : Adobe de tierra, han sido rellenadas para someterlos a compresion

Las muestras han sido obtenidas e identificadas en obra por el cliente

III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma E.080

MUESTRA : ADOBE CON VIRUTA AL8%



IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			Area Bruta (mm²)	Carga de Rotura (N)	Esfuerzo a la Compr. en Mpa= f' b	Esfuerzo a la Compr. en (Kg/cm²)	Esfuerzo a la Compr. en (daN/cm²)
	Largo	Ancho	Altura					
M-1	101.0	102	100.0	10302.0	17843	1.73	17.36	17
M-2	100.0	102	100.0	10200.0	20726	2.03	20.32	20
M-3	101.0	103	100.0	10403.0	21045	2.02	20.23	20
M-4	103.0	102	100.0	10506.0	21737	2.07	20.69	21
M-5	101.0	102	100.0	10302.0	21655	2.10	21.02	21
M-6	102.0	101	100.0	10302.0	21057	2.04	20.44	20
							20.62	



Gustavo Gómez Alcaraz
Ingeniero Civil
C.I. 181442

ENSAYO DE COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE

- E.080 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 121-2017-VIVIENDA

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER

PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

FECHA: 24-Dic.-20

FABRICA: N/P

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de adobe

II) DE LA MUESTRA : Adobe de tierra, han sido rellenas para someterlos a compresion

Las muestras han sido obteniddas e identificadas en obra por el cliente

III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma E.080

MUESTRA : ADOBE CON VIRUTA AL 12%



IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (mm)			Area Bruta (mm²)	Carga de Rotura (N)	Esfuerzo a la Compr. en Mpa= f' b	Esfuerzo a la Compr. en (Kg/cm²)	Esfuerzo a la Compr. en (daN/cm²)
	Largo	Ancho	Altura					
M-1	102.0	101	101.0	10302.0	231820	1.92	19.21	19
M-2	101.0	102	102.0	10302.0	307340	2.53	25.32	25
M-3	103.0	101	101.0	10403.0	231950	1.88	18.78	19
M-4	103.0	102	101.0	10506.0	305820	2.52	25.21	25
M-5	102.0	102	101.0	10404.0	276160	2.27	22.65	23
M-6	101.0	101	101.0	10201.0	292210	2.42	24.21	24
							24.35	



Gustavo Gómez Alcaraz
INGENIERO CIVIL
CIE 181442

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN ADOBES DE TIERRA
ENDURECIDO, CARGADA EN DOS TERCIOS DE LA LUZ
ASTM C78 – NTP 339.078**

$$MR = \frac{3Pa}{bh^2}$$

Donde:

MR = módulo de rotura Kg./cm²

P = carga Kg.

L = luz cm.

b = ancho promedio cm.

h = altura promedio cm.

Donde:

a = distancia entre líneas de falla y el apoyo más cercano medido sobre el largo de la línea central de la superficie inferior de la viga (cm.).

Si la falla ocurre fuera del tercio central y a una distancia mayor de 5% de la luz libre se descarta el ensayo.

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER

PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

UBICACIÓN: ANDAHUAYLAS

FECHA: 24-Dic-20

MUESTRA: ADOBE PATRON

MUESTRA	FECHA DE INICIO	FECHA DE LECTURA	L(cm)	b (cm)	h (cm)	CARGA (KN)	CARGA (Kg-f)	MR kg/cm ² $MR = \frac{PL}{bh^2}$
M-1	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.43	146.3	1.95
M-2	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.61	164.3	2.19
M-3	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.51	153.8	2.05
M-4	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.69	172.5	2.30
M-5	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.57	160.5	2.14
M-6	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.63	165.8	2.21
PROMEDIO								2.21

CONCLUSIONES


Gustavo Gómez Alcantara
INGENIERO CIVIL
C.R. 181442

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN ADOBES DE TIERRA
ENDURECIDO, CARGADA EN DOS TERCIOS DE LA LUZ
ASTM C78 – NTP 339.078**

$$MR = \frac{3Pa}{bh^2}$$

Donde:

MR = módulo de rotura Kg./cm²

P = carga Kg.

L = luz cm.

b = ancho promedio cm.

h = altura promedio cm.

Donde:

a = distancia entre líneas de falla y el apoyo más cercano medido sobre el largo de la línea central de la superficie inferior de la viga (cm.).

Si la falla ocurre fuera del tercio central y a una distancia mayor de 5% de la luz libre se descarta el ensayo.

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER

PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

UBICACIÓN: ANDAHUAYLAS

FECHA: 24-Dic-20

MUESTRA: ADOBE MAS CAL AL 1%

MUESTRA	FECHA DE INICIO	FECHA DE LECTURA	L(cm)	b (cm)	h (cm)	CARGA (KN)	CARGA (Kg-f)	MR kg/cm ² $MR = \frac{PL}{bh^2}$
M-1	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.83	186.8	2.49
M-2	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.85	188.3	2.51
M-3	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.85	189.0	2.52
M-4	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.72	175.5	2.34
M-5	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.85	188.3	2.51
M-6	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.82	186.0	2.48
PROMEDIO								2.51

CONCLUSIONES


Gustavo Gomez Alcantara
INGENIERO CIVIL
CIR 181442

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN ADOBES DE TIERRA ENDURECIDO, CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ ASTM C78 – NTP 339.078

$$MR = \frac{3Pa}{bh^2}$$

Donde:

MR = módulo de rotura Kg./cm²

P = carga Kg.

L = luz cm.

b = ancho promedio cm.

h = altura promedio cm.

Donde:

a = distancia entre líneas de falla y el apoyo más cercano medido sobre el largo de la línea central de la superficie inferior de la viga (cm.).

Si la falla ocurre fuera del tercio central y a una distancia mayor de 5% de la luz libre se descarta el ensayo.

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER

PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

UBICACIÓN ANDAHUAYLAS

FECHA: 24-Dic-20

MUESTRA: ADOBE MAS CAL AL 3%

MUESTRA	FECHA DE INICIO	FECHA DE LECTURA	L(cm)	b (cm)	h (cm)	CARGA (KN)	CARGA (Kg-f)	MR kg/cm ² $MR = \frac{PL}{bh^2}$
M-1	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.90	194.3	2.59
M-2	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.85	189	2.52
M-3	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.93	197.3	2.63
M-4	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.83	186.8	2.49
M-5	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.95	198.8	2.65
M-6	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.92	195.8	2.61
PROMEDIO								2.62

CONCLUSIONES



Gustavo Gálvez Alcaraz
INGENIERO CIVIL
C.R. 181442

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN ADOBES DE TIERRA
ENDURECIDO, CARGADA EN DOS TERCIOS DE LA LUZ
ASTM C78 – NTP 339.078**

$$MR = \frac{3Pa}{bh^2}$$

Donde:

MR = módulo de rotura Kg./cm²

P = carga Kg.

L = luz cm.

b = ancho promedio cm.

h = altura promedio cm.

Donde:

a = distancia entre líneas de falla y el apoyo más cercano medido sobre el largo de la línea central de la superficie inferior de la viga (cm.).

Si la falla ocurre fuera del tercio central y a una distancia mayor de 5% de la luz libre se descarta el ensayo.

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER

PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

UBICACIÓN: ANDAHUAYLAS

FECHA: 24-Dic-20

MUESTRA: ADOBE MAS CAL AL 6%

MUESTRA	FECHA DE INICIO	FECHA DE LECTURA	L(cm)	b (cm)	h (cm)	CARGA (KN)	CARGA (Kg-f)	MR kg/cm ² $MR = \frac{PL}{bh^2}$
M-1	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.88	192.0	2.56
M-2	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.87	190.5	2.54
M-3	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	2.03	207.0	2.76
M-4	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.88	191.3	2.55
M-5	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.96	199.5	2.66
M-6	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.85	188.3	2.51
PROMEDIO								2.63

CONCLUSIONES


Gustavo Gómez Alcaraz
INGENIERO CIVIL
CIP 181442

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN ADOBES DE TIERRA
ENDURECIDO, CARGADA EN DOS TERCIOS DE LA LUZ
ASTM C78 – NTP 339.078**

$$MR = \frac{3Pa}{bh^2}$$

Donde:

MR = módulo de rotura Kg./cm²

P = carga Kg.

L = luz cm.

b = ancho promedio cm.

h = altura promedio cm.

Donde:

a = distancia entre líneas de falla y el apoyo más cercano medido sobre el largo de la línea central de la superficie inferior de la viga (cm.).

Si la falla ocurre fuera del tercio central y a una distancia mayor de 5% de la luz libre se descarta el ensayo.

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER

PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

UBICACIÓN: ANDAHUAYLAS

FECHA: 24-Dic-20

MUESTRA: ADOBE MAS CEMENTO AL 1%

MUESTRA	FECHA DE INICIO	FECHA DE LECTURA	L(cm)	b (cm)	h (cm)	CARGA (KN)	CARGA (Kg-f)	MR kg/cm ² $MR = \frac{PL}{bh^2}$
M-1	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.35	138.0	1.84
M-2	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.40	143.3	1.91
M-3	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.29	131.3	1.75
M-4	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.37	139.5	1.86
M-5	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.35	137.3	1.83
M-6	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.33	135.8	1.81
PROMEDIO								1.86

CONCLUSIONES


GUSTAVO CARLOS NOLASCO
INGENIERO CIVIL
C.R. 181442

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN ADOBES DE TIERRA
ENDURECIDO, CARGADA EN DOS TERCIOS DE LA LUZ
ASTM C78 – NTP 339.078**

$$MR = \frac{3Pa}{bh^2}$$

Donde:

MR = módulo de rotura Kg./cm²
P = carga Kg.
L = luz cm.
b = ancho promedio cm.
h = altura promedio cm.

Donde:

a = distancia entre líneas de falla y el apoyo más cercano medido sobre el largo de la línea central de la superficie inferior de la viga (cm.).

Si la falla ocurre fuera del tercio central y a una distancia mayor de 5% de la luz libre se descarta el ensayo.

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER

PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

UBICACIÓN: ANDAHUAYLAS

FECHA: 24-Dic-20

MUESTRA: ADOBE MAS CEMENTO AL 3%

MUESTRA	FECHA DE INICIO	FECHA DE LECTURA	L(cm)	b (cm)	h (cm)	CARGA (KN)	CARGA (Kg-f)	MR kg/cm ² $MR = \frac{PL}{bh^2}$
M-1	23-dic.-20	24-dic.-20	40	40	10	1.69	172.5	2.30
M-2	23-dic.-20	24-dic.-20	40	40	10	1.32	135.0	2.20
M-3	23-dic.-20	24-dic.-20	40	40	10	1.10	112.5	1.90
M-4	23-dic.-20	24-dic.-20	40	40	10	1.40	142.5	1.50
M-5	23-dic.-20	24-dic.-20	40	40	10	1.62	165.0	1.80
M-6	23-dic.-20	24-dic.-20	40	40	10	1.54	157.5	2.30
PROMEDIO								2.13

CONCLUSIONES


Gustavo Gómez Alcaraz
INGENIERO CIVIL
C.R. 181442

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN ADOBES DE TIERRA
ENDURECIDO, CARGADA EN DOS TERCIOS DE LA LUZ
ASTM C78 – NTP 339.078**

$$MR = \frac{3Pa}{bh^2}$$

Donde:

MR = módulo de rotura Kg./cm²

P = carga Kg.

L = luz cm.

b = ancho promedio cm.

h = altura promedio cm.

Donde:

a = distancia entre líneas de falla y el apoyo más cercano medido sobre el largo de la línea central de la superficie inferior de la viga (cm.).

Si la falla ocurre fuera del tercio central y a una distancia mayor de 5% de la luz libre se descarta el ensayo.

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUARES, OLIVER

PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

UBICACIÓN: ANDAHUAYLAS

FECHA: 24-Dic-20

MUESTRA: ADOBE MAS CEMENTO AL 6%

MUESTRA	FECHA DE INICIO	FECHA DE LECTURA	L(cm)	b (cm)	h (cm)	CARGA (KN)	CARGA (Kg-f)	MR kg/cm ² $MR = \frac{PL}{bh^2}$
M-1	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.62	165.0	2.2
M-2	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.54	157.5	2.1
M-3	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.38	140.3	1.87
M-4	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.43	145.5	1.94
M-5	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.77	180.8	2.41
M-6	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.44	147.0	1.96
PROMEDIO								2.17

CONCLUSIONES


Gustavo Gálvez Alcantara
INGENIERO CIVIL
CIP 181442

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN ADOBES DE TIERRA
ENDURECIDO, CARGADA EN DOS TERCIOS DE LA LUZ
ASTM C78 – NTP 339.078**

$$MR = \frac{3Pa}{bh^2}$$

Donde:

MR = módulo de rotura Kg./cm²

P = carga Kg.

L = luz cm.

b = ancho promedio cm.

h = altura promedio cm.

Donde:

a = distancia entre líneas de falla y el apoyo más cercano medido sobre el largo de la línea central de la superficie inferior de la viga (cm.).

Si la falla ocurre fuera del tercio central y a una distancia mayor de 5% de la luz libre se descarta el ensayo.

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUARES, OLIVER

PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

UBICACIÓN: ANDAHUAYLAS

FECHA: 24-Dic-20

MUESTRA: ADOBE MAS VIRUTA AL 4%

MUESTRA	FECHA DE INICIO	FECHA DE LECTURA	L(cm)	b (cm)	h (cm)	CARGA (KN)	CARGA (Kg-f)	MR kg/cm ² $MR = \frac{PL}{bh^2}$
M-1	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.18	120.0	1.60
M-2	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	0.99	101.3	1.35
M-3	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.08	110.3	1.47
M-4	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.41	144.0	1.92
M-5	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.24	126.0	1.68
M-6	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	1.24	126.8	1.69
PROMEDIO								1.72

CONCLUSIONES


Gustavo Gómez Alcamí
INGENIERO CIVIL
CIP: 181442

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN ADOBES DE TIERRA
ENDURECIDO, CARGADA EN DOS TERCIOS DE LA LUZ
ASTM C78 – NTP 339.078**

$$MR = \frac{3Pa}{bh^2}$$

Donde:

MR = módulo de rotura Kg./cm²

P = carga Kg.

L = luz cm.

b = ancho promedio cm.

h = altura promedio cm.

Donde:

a = distancia entre líneas de falla y el apoyo más cercano medido sobre el largo de la línea central de la superficie inferior de la viga (cm.).

Si la falla ocurre fuera del tercio central y a una distancia mayor de 5% de la luz libre se descarta el ensayo.

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUARES, OLIVER

PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

UBICACIÓN: ANDAHUAYLAS

FECHA: 24-Dic-20

MUESTRA: ADOBE MAS VIRUTA AL 8%

MUESTRA	FECHA DE INICIO	FECHA DE LECTURA	L(cm)	b (cm)	h (cm)	CARGA (KN)	CARGA (Kg-f)	MR kg/cm ² $MR = \frac{PL}{bh^2}$
M-1	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	0.71	72.0	0.96
M-2	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	0.77	78.8	1.05
M-3	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	0.97	99.0	1.32
M-4	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	0.92	93.8	1.25
M-5	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	0.72	73.5	0.98
M-6	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	0.84	85.5	1.14
PROMEDIO								1.19

CONCLUSIONES


Gustavo Cortez Alcaraz
INGENIERO CIVIL
CIE. 161442

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN ADOBES DE TIERRA
ENDURECIDO, CARGADA EN DOS TERCIOS DE LA LUZ
ASTM C78 – NTP 339.078**

$$MR = \frac{3Pa}{bh^2}$$

Donde:

MR = módulo de rotura Kg./cm²

P = carga Kg.

L = luz cm.

b = ancho promedio cm.

h = altura promedio cm.

Donde:

a = distancia entre líneas de falla y el apoyo más cercano medido sobre el largo de la línea central de la superficie inferior de la viga (cm.).

Si la falla ocurre fuera del tercio central y a una distancia mayor de 5% de la luz libre se descarta el ensayo.

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUARES, OLIVER

PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS

UBICACIÓN: ANDAHUAYLAS

FECHA: 24-Dic-20

MUESTRA: ADOBE MAS VIRUTA AL 12%

MUESTRA	FECHA DE INICIO	FECHA DE LECTURA	L(cm)	b (cm)	h (cm)	CARGA (KN)	CARGA (Kg-f)	MR kg/cm ² $MR = \frac{PL}{bh^2}$
M-1	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	0.64	65.3	0.87
M-2	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	0.51	51.8	0.69
M-3	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	0.58	59.3	0.79
M-4	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	0.62	63.0	0.84
M-5	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	0.65	66.8	0.89
M-6	23-dic.-20	24-dic.-20	40	30	10	0.57	57.8	0.77
PROMEDIO								0.85

CONCLUSIONES


Gustavo Gómez Alcaraz
INGENIERO CIVIL
CIP 181442

ENSAYO DE ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ADOBE

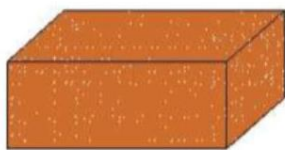
E.080 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 121-2017-VIVIENDA

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER
 PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS
 LEM
 FECHA: 24-dic.-20

I) OBJETO: Ensayo de Absorción en Unidades de Adobe

II) DE LA MUESTRA: Unidad de adobe patron

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas en obra por el laboratorio.



III) DEL ENSAYO: De acuerdo a la Norma E-080

IV) DE LOS RESULTADOS:

Muestra	Peso seco (g.)	Peso Saturado (g.)	% Absorción	OBS
M-1	9562.25	11891.61	24.36	muestra parcialmente saturada / 1hora
M-2	9612.56	12021.50	25.06	muestra parcialmente saturada / 1hora
M-3	9574.36	11938.26	24.69	muestra parcialmente saturada / 1hora
M-4	9580.45	11923.91	24.98	muestra parcialmente saturada / 1hora
M-5	9569.75	11923.91	24.6	muestra parcialmente saturada / 1hora
M-6	9613.66	12016.11	24.99	muestra parcialmente saturada / 1hora

REALIZADO POR:

REVISADO POR:



GUSTAVO GÁLVEZ ALCARAZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP 181442

ENSAYO DE ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ADOBE

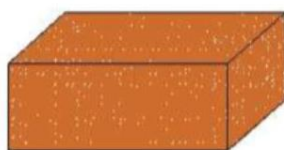
E.080 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 121-2017-VIVIENDA

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER
PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS
LEM
FECHA: 24-Dic.-20

I) OBJETO: Ensayo de Absorción en Unidades de Adobe

II) DE LA MUESTRA: Unidad de adicionadas con cal al 1%

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas en obra por el laboratorio.



III) DEL ENSAYO: De acuerdo a la Norma E-080

IV) DE LOS RESULTADOS:

Muestra	Peso seco (g.)	Peso Saturado (g.)	% Absorción	OBS
M-1	9622.20	11840.1	23.05	muestra parcialmente saturada /1hora
M-2	9633.30	11960.7	24.16	muestra parcialmente saturada /1hora
M-3	9632.00	11953.3	24.10	muestra parcialmente saturada /1hora
M-4	9588.56	11776.7	22.82	muestra parcialmente saturada /1hora
M-5	9694.55	11724.5	22.20	muestra parcialmente saturada /1hora
M-6	9634.56	11967.1	24.21	muestra parcialmente saturada /1hora

REALIZADO POR:

REVISADO POR:



GUSTAVO GÁLVEZ ALCARAZ
INGENIERO CIVIL
CIP 181442

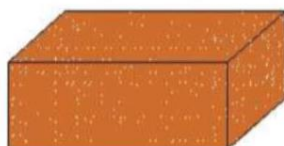
ENSAYO DE ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ADOBE
E.080 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 121-2017-VIVIENDA

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER
PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS
LEM
FECHA: 24-dic.-20

I) OBJETO Ensayo de Absorción en Unidades de Adobe

II) DE LA MUESTRA: Unidad de adicionadas con cal al 3%

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas en obra por el laboratorio.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma E-080

IV) DE LOS RESULTADOS :

Muestra	Peso seco (g.)	Peso Saturado (g.)	% Absorción	OBS
M-1	9626.36	11628.6	20.80	muestra parcialmente saturada /1hora
M-2	9635.23	12027.7	24.83	muestra parcialmente saturada /1hora
M-3	9641.26	12043.9	24.92	muestra parcialmente saturada /1hora
M-4	9638.15	11623.6	20.60	muestra parcialmente saturada /1hora
M-5	9640.56	12031.4	24.80	muestra parcialmente saturada /1hora
M-6	9628.230	11736.8	21.90	muestra parcialmente saturada /1hora

REALIZADO POR:

REVISADO POR:

Ingeniero Civil
C.I. 181442

ENSAYO DE ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ADOBE

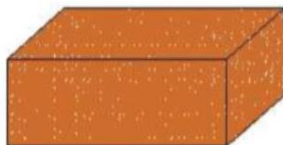
E.080 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 121-2017-VIVIENDA

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER
 PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS
 LEM
 FECHA: 24-dic.-20

I) OBJETO: Ensayo de Absorción en Unidades de Adobe

II) DE LA MUESTRA: Unidad de adicionadas con cal al 6%

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas en obra por el laboratorio.



III) DEL ENSAYO: De acuerdo a la Norma E-080

IV) DE LOS RESULTADOS:

Muestra	Peso seco (g.)	Peso Saturado (g.)	% Absorción	OBS
M-1	9628.55	11840.1	21.40	muestra parcialmente saturada /1hora
M-2	9654.23	1200.2	24.30	muestra parcialmente saturada /1hora
M-3	9660.34	12116.0	24.42	muestra parcialmente saturada /1hora
M-4	9665.11	12125.8	25.46	muestra parcialmente saturada /1hora
M-5	9662.54	12116.8	25.40	muestra parcialmente saturada /1hora
M-6	9636.62	11804.9	22.50	muestra parcialmente saturada /1hora

REALIZADO POR:

REVISADO POR:



GUSTAVO GÓMEZ ALCANTARA
 INGENIERO CIVIL
 CIP 181442

ENSAYO DE ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ADOBE

E.080 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 121-2017-VIVIENDA

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER
 PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS
 LEM
 FECHA: 24-dic.-20

I) OBJETO: Ensayo de Absorción en Unidades de Adobe

II) DE LA MUESTRA: Unidad de adicionadas con cemento al 1%

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas en obra por el laboratorio.



III) DEL ENSAYO: De acuerdo a la Norma E-080

IV) DE LOS RESULTADOS:

Muestra	Peso seco (g.)	Peso Saturado (g.)	% Absorción	OBS
M-1	9668.23	12119.1	25.35	muestra parcialmente saturada/1hora
M-2	9688.54	12246.3	26.40	muestra parcialmente saturada/1hora
M-3	9686.83	12244.2	26.40	muestra parcialmente saturada/1hora
M-4	9674.32	12104.5	25.12	muestra parcialmente saturada/1hora
M-5	9664.89	12129.4	25.50	muestra parcialmente saturada/1hora
M-6	9662.76	12039.8	24.60	muestra parcialmente saturada/1hora

REALIZADO POR:

REVISADO POR:



ENSAYO DE ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ADOBE

E.080 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 121-2017-VIVIENDA

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER
 PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS
 LEM
 FECHA: 24-dic.-20

I) OBJETO: Ensayo de Absorción en Unidades de Adobe

II) DE LA MUESTRA: Unidad de adicionadas con cemento al 3%

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas en obra por el laboratorio.



III) DEL ENSAYO: De acuerdo a la Norma E-080

IV) DE LOS RESULTADOS:

Muestra	Peso seco (g.)	Peso Saturado (g.)	% Absorción	OBS
M-1	9735.12	12528.1	28.69	muestra parcialmente saturada/1hora
M-2	9736.24	12528.6	28.68	muestra parcialmente saturada/1hora
M-3	9730.50	12380.1	27.23	muestra parcialmente saturada/1hora
M-4	9740.62	12557.6	28.92	muestra parcialmente saturada/1hora
M-5	9733.33	12450.9	27.92	muestra parcialmente saturada/1hora
M-6	9735.52	12427.4	27.65	muestra parcialmente saturada/1hora

REALIZADO POR:

REVISADO POR:



Gustavo Gómez Alcaraz
 INGENIERO CIVIL
 CIE 181442

ENSAYO DE ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ADOBE

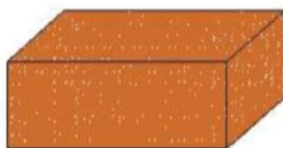
E.080 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 121-2017-VIVIENDA

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER
PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS
LEM
FECHA: 24-dic.-20

I) OBJETO: Ensayo de Absorción en Unidades de Adobe

II) DE LA MUESTRA: Unidad de adicionadas con cemento al 6%

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas en obra por el laboratorio.



III) DEL ENSAYO: De acuerdo a la Norma E-080

IV) DE LOS RESULTADOS:

Muestra	Peso seco (g.)	Peso Saturado (g.)	% Absorción	OBS
M-1	9930.25	12807.0	28.97	muestra parcialmente saturada/1hora
M-2	9918.36	12755.0	28.60	muestra parcialmente saturada/1hora
M-3	9910.33	12649.5	27.64	muestra parcialmente saturada/1hora
M-4	9925.60	12797.1	28.93	muestra parcialmente saturada/1hora
M-5	9926.45	12785.3	28.80	muestra parcialmente saturada/1hora
M-6	9922.65	12790.3	28.690	muestra parcialmente saturada/1hora

REALIZADO POR:

REVISADO POR:



Gustavo Gómez Alcaraz
INGENIERO CIVIL
CIE 181442

ENSAYO DE ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ADOBE

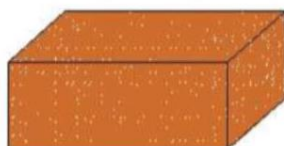
E.080 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 121-2017-VIVIENDA

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER
 PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS
 LEM
 FECHA: 24-dic.-20

I) OBJETO: Ensayo de Absorción en Unidades de Adobe

II) DE LA MUESTRA: Unidad de adicionadas con viruta al 4%

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas en obra por el laboratorio.



III) DEL ENSAYO: De acuerdo a la Norma E-080

IV) DE LOS RESULTADOS:

Muestra	Peso seco (g.)	Peso Saturado (g.)	% Absorción	OBS
M-1	9652.30	12100.1	25.36	muestra parcialmente saturada/1hora
M-2	9665.00	12187.6	26.10	muestra parcialmente saturada/1hora
M-3	9654.23	12143.1	25.78	muestra parcialmente saturada/1hora
M-4	9662.65	12174.0	25.99	muestra parcialmente saturada/1hora
M-5	9651.45	12122.2	25.60	muestra parcialmente saturada/1hora
M-6	9646.65	12174.0	25.98	muestra parcialmente saturada/1hora

REALIZADO POR:

REVISADO POR:



ENSAYO DE ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ADOBE

E.080 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 121-2017-VIVIENDA

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA, JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER
 PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS
 LEM
 FECHA: 24-dic.-20

I) OBJETO: Ensayo de Absorción en Unidades de Adobe

II) DE LA MUESTRA: Unidad de adicionadas con viruta al 8%

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas en obra por el laboratorio.



III) DEL ENSAYO: De acuerdo a la Norma E-080

IV) DE LOS RESULTADOS:

Muestra	Peso seco (g.)	Peso Saturado (g.)	% Absorción	OBS
M-1	9633.65	12117.2	25.78	muestra parcialmente saturada/1hora
M-2	9654.56	12200.5	26.37	muestra parcialmente saturada/1hora
M-3	9662.54	12205.7	26.32	muestra parcialmente saturada/1hora
M-4	9638.56	12113.7	25.68	muestra parcialmente saturada/1hora
M-5	9664.59	12253.7	26.79	muestra parcialmente saturada/1hora
M-6	9646.65	12127.8	25.72	muestra parcialmente saturada/1hora

REALIZADO POR:

REVISADO POR:



Gustavo Gómez Alcaraz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 181442

ENSAYO DE ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ADOBE

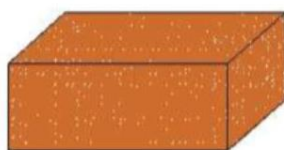
E.080 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 121-2017-VIVIENDA

CLIENTE: Bach. HERBAS CHIRCCA JUAN ANTONIO - Bach. NOLASCO JUAREZ, OLIVER
 PROYECTO: INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE ESTABILIZADO EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS
 LEM
 FECHA: 24-dic.-20

I) OBJETO Ensayo de Absorción en Unidades de Adobe

II) DE LA MUESTRA: Unidad de adicionadas con viruta al 12%

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas en obra por el laboratorio.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma E-080

IV) DE LOS RESULTADOS :

Muestra	Peso seco (g.)	Peso Saturado (g.)	% Absorción	OBS
M-1	9640.32	12182.5	26.37	muestra parcialmente saturada/1hora
M-2	9655.65	12255.0	26.92	muestra parcialmente saturada/1hora
M-3	9658.64	12254.9	26.88	muestra parcialmente saturada/1hora
M-4	9646.36	12245.1	26.94	muestra parcialmente saturada/1hora
M-5	9646.65	12205.9	26.53	muestra parcialmente saturada/1hora
M-6	9647.95	12209.5	26.55	muestra parcialmente saturada/1hora

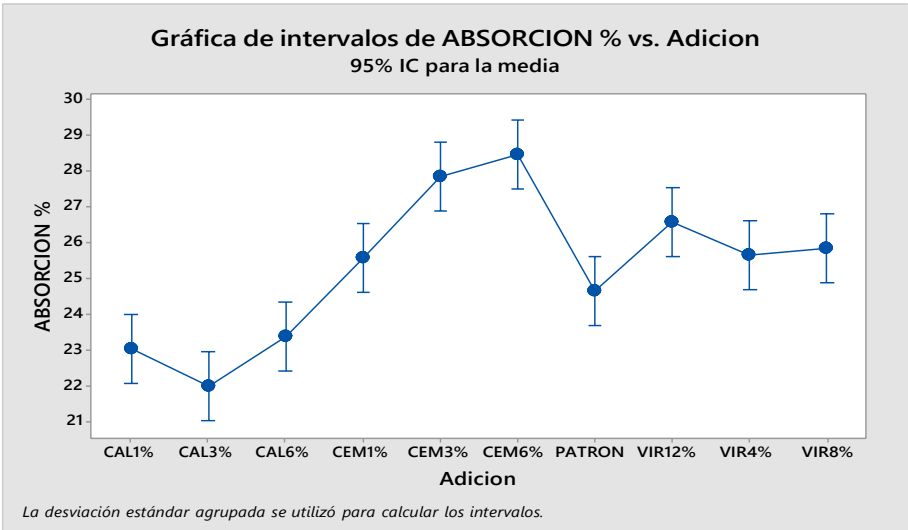
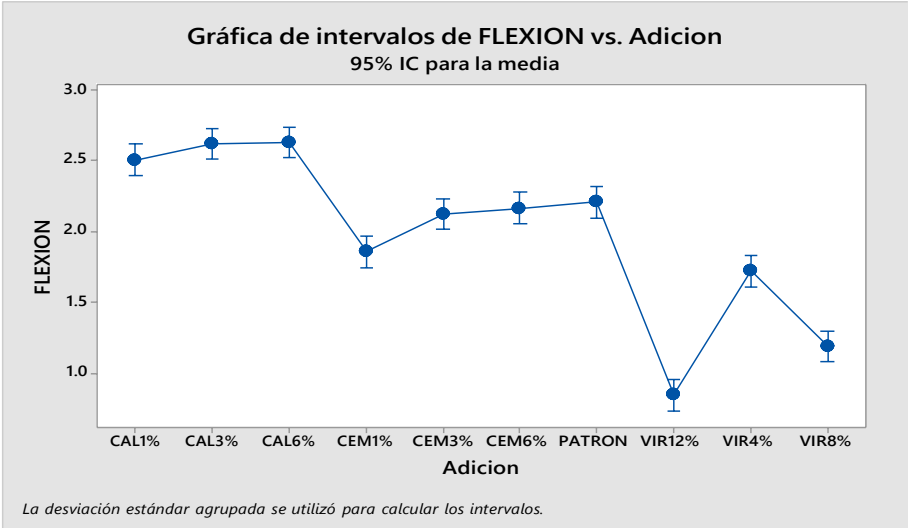
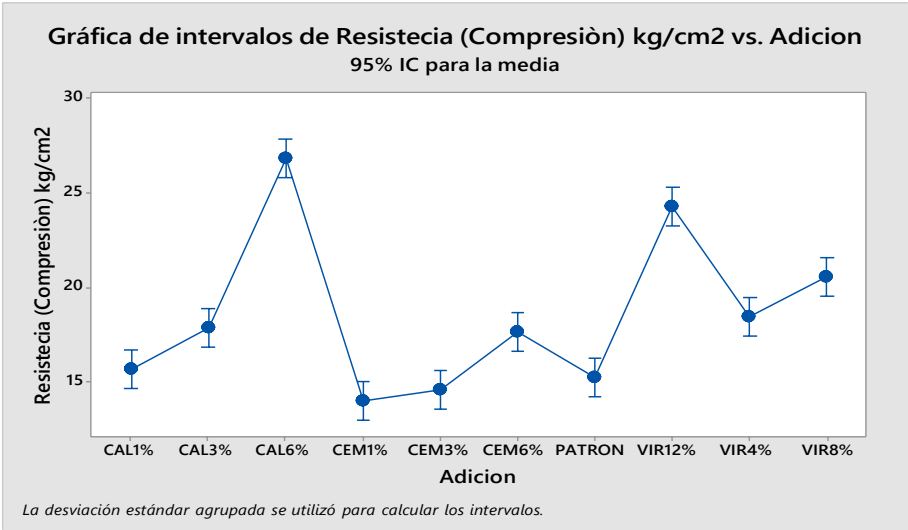
REALIZADO POR:

REVISADO POR:



Gustavo Gálvez Alcaraz
INGENIERO CIVIL
CIR 181442

ANEXO N° 3 : GRAFICAS DE PRUEBA DE HIPOTESIS



ANEXO N° 4 : TABLA DE CLASIFICACION SUCS Y AASHTO

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADO "U.S.C.S."

DIVISIONES PRINCIPALES		Símbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO	
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVAS	Gravas limpias	GW	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	$Cu = D_{60}/D_{10} > 4$ $Cc = (D_{30})^2/D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3
		(sin o con pocos finos)	GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW.
		Gravas con finos	GM	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.	Límites de Atterberg debajo de la línea A o $IP < 4$.
		(apreciable cantidad de finos)	GC	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.	Encima de línea A con IP entre 4 y 7 son casos que requieren doble símbolo.
	ARENAS	Arenas limpias	SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	$Cu = D_{60}/D_{10} > 6$ $Cc = (D_{30})^2/D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3
		(pocos o sin finos)	SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW. Los límites
		Arenas con finos	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.	Límites de Atterberg debajo de la línea A o $IP < 4$.
		(apreciable cantidad de finos)	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.	Límites de Atterberg sobre la línea A con $IP > 7$.
		Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por el tamiz número 4 (4,76 mm)		Más de la mitad del material grueso pasa por el tamiz número 200 (0,075 mm)	
SUELOS DE GRANO FINO	Limos y arcillas:		ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad.	
			CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.	
			OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.	
			MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.	
	Limos y arcillas:		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.	
			OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos.	
			PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.	

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz N° 200)							Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz N° 200)			
Grupo:	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
Porcentaje que pasa: N° 10 (2mm) N° 40 (0,425mm) N° 200 (0,075mm)	50 máx 30 máx 15 máx	- 50 máx 25 máx	- 51 mín 10 máx	- - 35 máx				- - 36 min			
Características de la fracción que pasa por el tamiz N° 40 Límite líquido Índice de plasticidad	- 6 máx		- NP (1)	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín 11 mín	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín (2) 11 mín
Constituyentes principales	Fracmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena arcillosa o limosa				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Características como subgrado	Excelente a bueno							Pobre a malo			

(1) : No plástico

(2) : El índice de plasticidad del subgrupo A-7-5 es igual o menor al LL menos 30

El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6 es mayor que LL menos 30

Fuente : Jordi Gonzales Boada

**ANEXO N° 5: NORMA TECNICA PERUANA E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCION
CON TIERRA REFORZADA.**

DIARIO OFICIAL DEL BICENTENARIO

El Peruano

FUNDADO EL 22 DE OCTUBRE DE 1825 POR EL LIBERTADOR SIMON BOLIVAR

AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO **Viernes 7 de abril de 2017**

**MINISTERIO DE VIVIENDA,
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

**NORMA E.080
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN
CON TIERRA REFORZADA**

**ANEXO - RESOLUCIÓN MINISTERIAL
N° 121-2017-VIVIENDA**

NORMAS LEGALES

SEPARATA ESPECIAL

ANEXO N° 6: RESISTENCIAS MINIMAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION Y RESITENCIA A LA FLEXION.

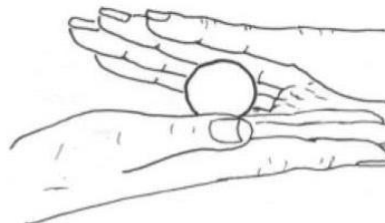
Artículo 8.- Esfuerzos de rotura mínimos. Ensayos de laboratorio.

- 8.1 Los ensayos de laboratorio de esfuerzos de rotura mínimos para medir la Resistencia del material tierra a la compresión (ensayo de compresión en cubos) se realiza conforme al procedimiento siguiente:
- a) La resistencia se mide mediante el ensayo de compresión del material en cubos de 0.1 m de arista.
 - b) La resistencia última se calcula conforme a la expresión siguiente: $f_u = 1.0 \text{ MPa} = 10.2 \text{ kgf/cm}^2$
 - c) Los cubos de adobes o muestras de tapial deben cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras (de seis muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada.
 - d) En el caso del tapial, de no existir muestras secas, se recomienda elaborar muestras comprimidas en moldes de 0.1 x 0.1 x 0.15 m. con 10 golpes de un mazo de 5 kg de peso.
- 8.6 La resistencia de muros a tracción por flexión, tiene una resistencia última¹ 0.14 MPa = 1.42 kgf/cm².
- 8.7 Mientras no se cuente con resultados de ensayos experimentales para el módulo de elasticidad de los muros de tierra, se usa el valor de 200 MPa = 2040 kgf/cm².
- 8.8 Para la resistencia de las cañas, se considera:
- a) Guadua: Resistencia última 100 MPa = 1020 kgf/cm².
 - b) Carrizo o Caña Brava: Resistencia última 40 MPa = 408 kgf/cm².

ANEXO N° 7: ENSAYO INSITU DE RESISTENCIA SECA.

ANEXO N° 2. Prueba "Presencia de arcilla" o "Resistencia seca"

- 2.1. Formar cuatro *bolitas* con tierra de la zona. Utilizar la tierra de la zona que se considera apropiada para emplearla como material de construcción y agregarle una mínima cantidad de agua para hacer cuatro bolitas (ver imagen adjunta). La cantidad de agua es la mínima necesaria para formar sobre las palmas de las manos cada una de las bolitas, sin que éstas se deformen significativamente a simple vista, al secarse.



- 2.2. Dejar secar las cuatro *bolitas*. Las cuatro bolitas deben dejarse secar por 48 horas, asegurando que no se humedezcan o mojen por lluvias, derrames de agua, etc.

- 2.3. Presionar las cuatro bolitas secas. Una vez transcurrido el tiempo de secado, se debe presionar fuertemente cada una de las bolitas con el dedo pulgar y el dedo índice de una mano (ver imagen adjunta). En caso que luego de la prueba, se quiebre, rompa o agriete al menos una sola bolita se debe volver a formar cuatro bolitas con los mismos materiales y dejando secar en las mismas condiciones anteriores.



La prueba debe ser realizada por un adulto que participe en la construcción.

- 2.4. Luego del tiempo de secado, se debe repetir la prueba. Si se vuelve a romper, quebrar o agrietar, se debe desechar la cantera de suelo donde se ha obtenido la tierra. Salvo que se mezcle con arcilla o suelo muy arcilloso. En caso, que luego de la prueba no se rompa, no se quiebre o no se agriete ninguna de las cuatro bolitas, dicha cantera puede utilizarse como material de construcción.

ANEXO N° 8: PANEL FOTOGRAFICO

Recoleccion de paja(ichu).



Recoleccion de viruta de eucalipto.



Ubicación de la cantera champaccocha - Apurímac, Andahuaylas.



Material para elaboración de adobe



Extraccion De Muestra.



Material para ensayo de granulometría tamizado de suelo sc.



Ensayo de Limite liquido (LL)



Ensayo de limite plástico (LP)



Dosificación de cal 1%,3%,6%.



Dosificación De Cemento 1%,3%,6%.



Dosificación de viruta 4%,8%12%.



Estabilizantes.



Preparación de masa de barro



incorporación de paja (ichu).



Incorporación de cemento



Incorporación de viruta



Incorporación de cal



Elaboración de primeras muestras



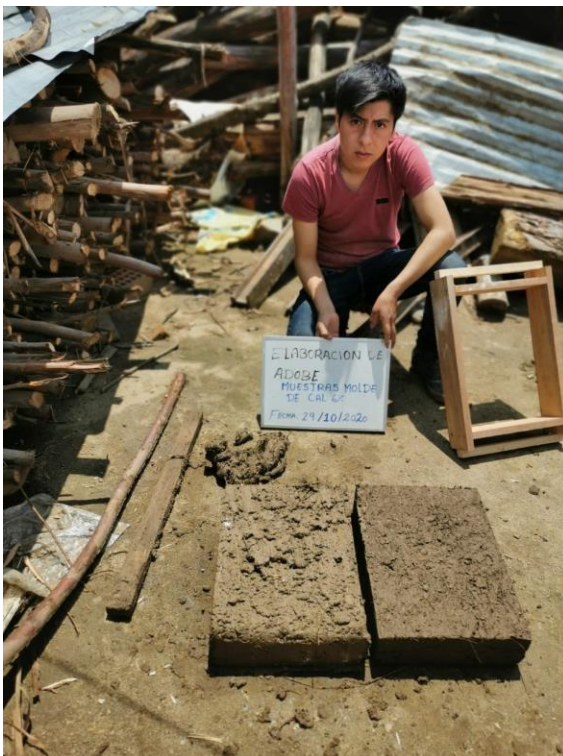
Moldeado de adobe.



Rellenado de cantos del molde.



Primeras muestras de adobe.



4 muestras de adobe al 6% de adicion



Apilado de adobe tras trancurir 5 días.



Transporte de adobe al laboratorio geocon S.A.C. – Andahuaylas.



Ensayo de resistencia a la compresión de muestras de dimencion 10x10x10 cm. De adobe patron y adobe con adicion de cal (1%,3%,6%), cemento (1%,3%,6%) y viruta de eucalipto (4%,8%,12%)



Ensayo de resistencia a la flexion de muestras de dimencion 30x40x10 cm. De adobe patron y adobe con adicion de cal (1%,3%,6%), cemento (1%,3%,6%) y viruta de eucalipto (4%,8%,12%)





Ensayo de porcentaje de absorcion de muestras de dimencion 30x40x10 cm. De adobe patron y adobe con adicion de cal (1%,3%,6%), cemento (1%,3%,6%) y viruta de eucalipto (4%,8%,12%).






Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, JUAN ANTONIO HERBAS CHIRCCA, egresado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Sede Lima Este, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación/Tesis titulado: "INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO, ANDAHUAYLAS". Es de mi autoría, por lo tanto, declaro que el Trabajo de Investigación/Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho 21-02-2021

JUAN ANTONIO HERBAS CHIRCCA	
DNI: 71688622	Firma 
ORCID: 0000-0002-1414-2291	



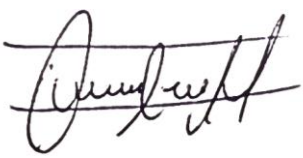
Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, OLIVER NOLASCO JUAREZ, egresado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Sede Lima Este, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación/Tesis titulado: "INFLUENCIA DEL CEMENTO, CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO, ANDAHUAYLAS". Es de mi autoría, por lo tanto, declaro que el Trabajo de Investigación/Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho 21-02-2021

OLIVER NOLASCO JUAREZ	
DNI: 48373393	Firma 
ORCID: 0000-0002-8792-3857	